

FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS

---

ANNÉE 1938

---

THÈSE

No

624

POUR

LE DOCTORAT DE L'UNIVERSITÉ DE PARIS

(Mention Médecine)

PAR

Massih DJÉLVEH

Né le 14 Juillet 1909, à Ardestan (Iran)

---

CONTRIBUTION A L'ÉTUDE  
DES MODIFICATIONS TRACHÉALES ET BRONCHIQUES  
AU COURS DES CARDIOPATHIES, SURTOUT MITRALES,  
A L'AIDE DE LA BRONCHOGRAPHIE

---

*Président : M. CHARLES LAUBRY, Professeur*

---

PARIS

LIBRAIRIE E. LE FRANÇOIS

91, BOULEVARD ST-GERMAIN, 91

---

1938







FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS

---

ANNÉE 1938

---

THÈSE

N°

---

POUR

LE DOCTORAT DE L'UNIVERSITÉ DE PARIS

(Mention Médecine)

PAR

Massih DJÉLVEH

Né le 14 Juillet 1909, à Ardestan (Iran)

---

CONTRIBUTION A L'ÉTUDE

DES MODIFICATIONS TRACHÉALES ET BRONCHIQUES  
AU COURS DES CARDIOPATHIES, SURTOUT MITRALES,  
A L'AIDE DE LA BRONCHOGRAPHIE

---

*Président : M. CHARLES LAUBRY, Professeur*

---

PARIS

LIBRAIRIE E. LE FRANÇOIS  
91, BOULEVARD ST-GERMAIN, 91

---

1938

## I. — PROFESSEURS

|                                                                |                    |
|----------------------------------------------------------------|--------------------|
|                                                                | MM.                |
| Anatomie .....                                                 | ROUVIÈRE.          |
| Physiologie .....                                              | Léon BINET.        |
| Physique médicale .....                                        | STROHL.            |
| Chimie médicale .....                                          | POLONOVSKI.        |
| Bactériologie .....                                            | Robert DEBRÉ.      |
| Parasitologie et histoire naturelle médicale .....             | BRUMPT.            |
| Pathologie médicale et générales.....                          | BAUDOUIN.          |
| Pathologie médicale .....                                      | ABRAMI.            |
| Pathologie chirurgicale .....                                  | CHEVASSU.          |
| Anatomie pathologique .....                                    | LEROUX.            |
| Histologie .....                                               | CHAMPY.            |
| Pharmacologie et matière médicale .....                        | TIFFENEAU.         |
| Thérapeutique .....                                            | HARVIER.           |
| Hygiène et médecine préventive .....                           | TANON.             |
| Médecine légale .....                                          | BALTHAZARD.        |
| Histoire de la médecine et de la chirurgie .....               | LAIGNEL-LAVASTINE. |
| Pathologie expérimentale et comparée .....                     | FIESSINGER.        |
| Hydrologie thérapeutique et climatologie .....                 | CHIRAY.            |
|                                                                | LOEPER.            |
| Clinique médicale .....                                        | CARNOT             |
|                                                                | CLERC.             |
|                                                                | Marcel LABBÉ.      |
| Hygiène et clinique de la première enfance. ....               | LEREBoullet.       |
| Clinique des maladies des enfants .....                        | NOBÉCOURT.         |
| Clinique des maladies mentales et des maladies de l'encéphale. | H. CLAUDE.         |
| Clinique des maladies cutanées et syphilitiques .....          | GOUGEROT.          |
| Clinique des maladies du système nerveux .....                 | GUILLAIN.          |
| Clinique des maladies infectieuses .....                       | LEMIERRE.          |
|                                                                | CUNÉO.             |
| Clinique chirurgicale .....                                    | GOSSET.            |
|                                                                | GRÉGOIRE.          |
|                                                                | JENORMANT.         |
| Clinique ophtalmologique .....                                 | TERRIEN.           |
| Clinique urologique.....                                       | MARION.            |
|                                                                | COUVELAIRE.        |
| Clinique d'accouchements .....                                 | JEANNIN.           |
|                                                                | LÉVY-SOLAL.        |
| Clinique gynécologique .....                                   | MOCQUOT.           |
| Clinique chirurgicale infantile et orthopédie .....            | OMBRÉDANNE.        |
| Clinique thérapeutique médicale .....                          | RATHERY.           |
| Clinique oto-rhino-laryngologique .....                        | LEMAITRE.          |
| Clinique thérapeutique chirurgicale.....                       | Pierre DUVAL.      |
| Clinique propédeutique .....                                   | M. VILLARET.       |
| Clinique de la Tuberculose .....                               | BEZANÇON.          |
| Clinique chirurgicale orthopédique de l'adulte .....           | MATHIEU.           |
| Clinique cardiologie .....                                     | LAUBRY.            |
| Clinique d'Assistance Médico-sociale.....                      | CROUZON.           |
|                                                                | HOVELACQUE.        |
| Professeurs sans chaire .....                                  | MULON.             |
|                                                                | OLIVIER.           |
|                                                                | VERNE.             |



## II. — AGRÉGÉS EN EXERCICE

### MM.

|                        |                             |
|------------------------|-----------------------------|
| AMELINE .....          | Pathologie chirurgicale.    |
| BARIÉTY .....          | Pathologie médicale.        |
| BÉNARD (Henri) .       | Pathologie médicale.        |
| BERNARD Étienne        | Pathologie médicale.        |
| BESANÇON (J.) ..       | Hydrologie.                 |
| BOULIN .....           | Pathologie médicale.        |
| BULLIARD.....          | Histologie.                 |
| CATHALA .....          | Pathologie médicale.        |
| CHEVALLIER ...         | Pathologie médicale.        |
| COSTE .....            | Pathologie médicale.        |
| DOGNON.....            | Physique.                   |
| FEY .....              | Urologie.                   |
| FUNCK .....            | Pathologie chirurgicale.    |
| GALLIARD.....          | Parasitologie.              |
| GASTINEL.....          | Bactériologie.              |
| DE GAUDART D'ALLAINES. | Pathologie<br>chirurgicale. |
| GAYET. ....            | Physiologie.                |
| DE GENNES .....        | Pathologie médicale.        |
| GIROUD .....           | Histologie.                 |
| HAGUENAU .....         | Pathologie médicale.        |
| HALPHEN .....          | Oto-rhino-laryngologie.     |
| HAZARD .....           | Pharmacologie..             |
| HUGUENIN .....         | Anatomie pathologique       |
| JOANNON .....          | Hygiène                     |

### MM.

|                                |                           |
|--------------------------------|---------------------------|
| LACOMME .....                  | Obstétrique.              |
| LANTUEJOUL ...                 | Obstétrique.              |
| LAROCHE (Guy) .                | Pathologie médicale.      |
| LAVIER .....                   | Parasitologie.            |
| LELONG .....                   | Pathologie médicale.      |
| LEMAIRE .....                  | Pathologie expérimentale  |
| LEVEUF .....                   | Pathologie chirurgicale.  |
| M <sup>lle</sup> J. LÉVY ..... | Pharmacologie.            |
| LÉVY-VALENSI .                 | Neurologie et Psychiatrie |
| MÉNÉGAUX .....                 | Pathologie chirurgicale.  |
| MOLLARET .....                 | Pathologie médicale.      |
| MOREAU .....                   | Pathologie médicale.      |
| MOULONGUET ..                  | Pathologie chirurgicale.  |
| MOUQUIN .....                  | Pathologie médicale.      |
| PETIT-DUTAILLIS                | Pathologie chirurgicale.  |
| PIÉDELIÈVRE ..                 | Médecine légale.          |
| PORTES .....                   | Obstétrique.              |
| RENARD .....                   | Ophthalmologie.           |
| RICHET .....                   | Physiologie.              |
| SANNIÉ.....                    | Chimie biologique.        |
| SÈNÈQUE.....                   | Pathologie chirurgicale.  |
| TROISIER .....                 | Pathologie expérimentale  |
| TURPIN .....                   | Pathologie médicale.      |
| VIGNES .....                   | Obstétrique.              |
| WILMOTH .....                  | Pathologie chirurgicale.  |

## III. — AGRÉGÉS RAPPELÉS A L'EXERCICE

pour le service des examens.

### MM.

|                |                          |
|----------------|--------------------------|
| ALGLAVE .....  | Pathologie chirurgicale. |
| BUSQUET .....  | Pharmacologie.           |
| CHAILLEY-BERT. | Physiologie.             |
| GUÉNIOT.....   | Obstétrique.             |
| HEITZ-BOYER .. | Pathologie chirurgicale. |

### MM.

|                |                          |
|----------------|--------------------------|
| LARDENNOIS...  | Pathologie chirurgicale. |
| LE LORIER..... | Obstétrique.             |
| SCHWARTZ.....  | Pathologie chirurgicale. |
| VAUDESCAL .... | Obstétrique.             |

#### IV. — AGRÉGÉS CHARGÉS DE COURS DE CLINIQUE ANNEXE

à titre permanent

|                                   |                          |                 |                          |
|-----------------------------------|--------------------------|-----------------|--------------------------|
| MM.                               |                          | MM.             |                          |
| ALAJOUANINE ..                    | } Clinique médicale.     | BASSET .....    | } Clinique chirurgicale. |
| AUBERTIN .....                    |                          | BROCQ.....      |                          |
| BRULÉ .....                       |                          | CADENAT.....    |                          |
| CHABROL.....                      |                          | GATELLIER ..... |                          |
| DONZELOT .....                    |                          | MOURE .....     |                          |
| DUVOIR .....                      |                          | QUENU .....     |                          |
| LIAN .....                        |                          | VELTER .....    |                          |
| PASTEUR - VALLERY -<br>RADOT..... |                          |                 |                          |
| SÉZARY .....                      |                          |                 |                          |
| MM.                               |                          |                 |                          |
| ECALLE .....                      | } Clinique obstétricale. |                 |                          |
| METZGER .....                     |                          |                 |                          |

#### V. — CHARGÉS DE COURS

| MM.                         |                      |
|-----------------------------|----------------------|
| CHAILLEY-BERT, agrégé ..... | Éducation physique   |
| LEDoux-LEBARD .....         | Radiologie clinique. |
| RUPPE .....                 | Stomatologie.        |
| WEIL-HALLÉ .....            | Puériculture.        |

---

*Par délibération en date du 9 décembre 1798, l'Ecole a arrêté que les opinions émises dans les dissertations qui lui seront présentées doivent être considérées comme propres à leurs auteurs et qu'elle n'entend leur donner aucune approbation ni improbation.*

A NOTRE AUGUSTE SOUVERAIN  
SA MAJESTÉ IMPÉRIALE  
REZA SHAH PAHLAVI

Rénovateur de l'Iran moderne.

A LA MÉMOIRE  
DE MON PÈRE ET DE MA MÈRE

A MES AMIS

A NOTRE MAITRE ET PRÉSIDENT DE THÈSE

MONSIEUR LE PROFESSEUR CHARLES LAUBRY

Médecin de l'hôpital Broussais-La Charité

Professeur de Clinique cardiologique de la faculté de médecine de Paris

Membre de l'Académie de Médecine

Commandeur de la Légion d'Honneur

*Qui nous a fait le grand  
honneur de nous accueillir  
dans son service où il nous a  
prodigué ses précieux en-  
seignements.*

*Qu'il veuille bien ac-  
cepter ici l'expression de  
notre respectueuse gratitude.*

A NOTRE MAITRE

MONSIEUR LE DOCTEUR DANIEL ROUTIER

*Qui nous a accueilli avec  
la plus grande bienveillance,  
qui nous a inspiré et guidé  
quotidiennement dans ce tra-  
vail, et qui n'a pas cessé de  
nous éclairer par son grand  
savoir.*

*Qu'il accepte ici l'expres-  
sion de notre profonde re-  
connaissance.*

A MONSIEUR LE DOCTEUR  
R. HEIM DE BALSAC

*A qui je dois le peu de notion radiologique que je possède, qui avec sa compétence particulière a bien voulu me guider pas à pas dans ce travail, qui m'a confié gracieusement et sans restriction tous ses documents.*

*Qu'il veuille bien trouver ici l'expression de mes sincères remerciements.*

A MES MAÎTRES  
DE LA FACULTÉ DE MÉDECINE  
DE PARIS ET DE TOULOUSE

## INTRODUCTION

La trachée, sa bifurcation et les principales bronches contractent des rapports étroits avec le cœur et les gros vaisseaux de la base ; aussi est-il naturel que les variations du volume et de la forme de ceux-ci entraînent au cours des cardiopathies des changements dans la position et la conformation de ceux-là.

Ces déformations de l'arbre bronchique réagissent naturellement sur la ventilation pulmonaire, au point de déterminer l'apparition des signes broncho-pulmonaires. Ces troubles peuvent s'accuser jusqu'à supplanter la symptomatologie cardiaque.

Dans la règle cependant l'observation de ces signes est radiologique et au-dessus d'un cœur gros noyé dans un flou plus ou moins étendu on observe les conduits aériens déviés ou comprimés.

Il est toujours utile et parfois indispensable de déceler ces modifications trachéales et bronchiques. Elles expliquent l'origine de certaines manifestations broncho-pulmonaires et constituent des points de repères précis pour la dissociation des différents éléments de l'ombre cardio-vasculaire.

L'examen clinique même le plus minutieux, ne

fournit généralement que des signes banaux, incapables sauf dans des cas extrêmes de révéler ces altérations des conduits aériens.

Au contraire, en s'adressant à la radiologie, on les observe dès leur début et souvent avec facilité. Un examen radiologique simple (radioscopie et surtout téléradiographie) suffit dans beaucoup de cas, à montrer, surtout dans les positions obliques, la trachée et les deux principales bronches ; mais souvent aussi le flou périhilaire est tellement intense que le trajet des voies aériennes se perd dans un fouillis d'ombres indistinctes.

On peut alors à l'aide de l'injection d'une substance de contraste dans les bronches, très prudemment pratiquée, rendre visible ces altérations et en déterminer avec précision les modalités et le degré.

C'est pourquoi D. ROUTIER et R. HEIM DE BALSAC ont eu recours à l'injection intratrachéale de lipiodol pour étudier ces phénomènes chez différents cardiaques.

Ayant participé à ces recherches, nous avons pensé que ce sujet était digne par son originalité, sa nouveauté et son importance, de faire l'objet de notre thèse inaugurale.

Dans ce travail, après avoir exposé l'historique de la question, nous étudierons la technique de l'injection lipiodolée chez les cardiaques.

Cette méthode de diagnostic ne peut être, chez ces sujets, aisée et courante, car rien n'est plus fragile que l'équilibre cardio-pulmonaire des cardiaques.

A la lumière de ces faits nous montrerons ensuite comment ont peut faire directement les mêmes observations sur les documents radiologiques courants et nous en dégagerons toutes les conséquences cliniques et pratiques.

Ce travail a été poursuivi à la Clinique Cardiologique que nous fréquentons depuis un an. Le Professeur LAUBRY nous y a accueillis avec la paternelle bienveillance qui lui est coutumière. Sous sa direction nous avons acquis non seulement des notions techniques qui constituent le plus précieux de notre bagage scientifique, mais nous nous sommes initiés aux discussions cliniques, et aux disciplines d'esprit qui font la juste renommée de l'École Médicale Française. Que ce Maître universellement admiré et respecté accepte ici la modeste mais vive expression de notre respectueuse gratitude.

Notre reconnaissance n'est pas moins grande à l'égard du Dr ROUTIER qui nous a guidé quotidiennement dans nos observations sans jamais se lasser de l'indiscrétion de nos demandes. Son grand savoir, la sévérité de jugement qu'il s'impose à lui-même reste pour nous un des exemples que nous nous efforcerons de suivre.

C'est en suivant les patientes et tenaces recherches du Dr R. HEIM DE BALSAC, en nous transportant avec lui de la consultation ou du lit du malade à la salle de Radiologie, ou à l'amphithéâtre que nous avons conçu la réalisation de ce travail. Il nous a confié tous ses documents et nous a autorisé à les

reproduire, sans restrictions. Ses idées, ses conseils, nous les avons largement mis à profit, et nous serions heureux que cette thèse fût le reflet de ses conceptions toujours nouvelles et personnelles.

## HISTORIQUE

Les premières observations de déformation de la trachée et des bronches chez les cardiaques furent publiées par KING il y a cent ans.

Cet auteur rapporte en effet en 1838 quatre cas de collapsus partiels de la bronche gauche vérifiés à l'autopsie. Sur ces quatre cas, trois étaient très probablement des sténoses mitrales et le quatrième une maladie bleue chez un enfant de deux ans et demi.

En 1867, FRIEDREICH observe une jeune fille présentant simultanément une pneumopathie et une cardiopathie. Le diagnostic de la sténose bronchique fut fait pendant la vie et quatre années plus tard l'autopsie pratiquée par VIRCHOW lui-même le confirmait.

En 1889, TAYLOR rapporte un cas de sténose mitrale chez un garçon de 16 ans chez lequel il n'observe aucun signe pulmonaire. A l'autopsie cependant la bronche gauche était aplatie d'avant en arrière et fortement comprimée par l'oreillette gauche dilatée.

Avant l'apparition des récents travaux austro-allemands on note encore quelques observations : deux médecins anglais, WEST et SANSOM, ont étudié

la question et SANSOM expose clairement les rapports de l'oreillette gauche avec la bronche gauche au cours des maladies mitrales.

C'est en 1910 que STOERK, pathologiste viennois, fait sur le cadavre une étude minutieuse de l'anatomie médiastinale et spécialement des rapports des cavités cardiaques avec les bronches.

Il montra à ce propos que l'oreillette gauche était la cavité la plus postérieure et la plus haut située des cavités cardiaques, qu'elle était à peu de distance de l'angle de bifurcation trachéale et contractait des rapports étroits avec la bronche gauche.

Il donne des détails sur les rapports de l'artère pulmonaire et des bronches. Enfin il mesure l'angle de bifurcation et donne des chiffres qui seront vérifiés par des examens radiologiques ultérieurs.

Deux années plus tard, KAHLER montre par la bronchoscopie, faite pour la première fois, 13 cas de rétrécissement bronchiques chez des mitraux qu'il examina à la clinique de KOVAC. Dans un de ces cas la lumière de la bronche gauche était réduite à une fente de 2 millimètres de large, et dans ce cas le malade présentait des signes de compression pulmonaire.

GABERT, en 1924, fait le premier, le diagnostic de la déviation et de la compression de la bronche gauche à l'écran radiologique ; il indique de plus que pour ces observations les positions obliques gauche et latérale sont souvent plus instructives que l'incidence frontale.

OWEN le premier en 1901, puis SHAW, BRAMWELL, LUTEMBACHER, BEDFORD et d'autres encore, ont étudié une autre question qui domine cette étude, à savoir la dilatation excessive dite « anévrismale » de l'oreillette gauche. Mais dans les nombreuses observations qu'ils ont apportées il n'est question que de l'étiologie de ces dilatations auriculaires anévrismales et le problème de la déformation ou déviation trachéales et bronchiques ou œsophagiennes n'est abordée que très secondairement. A propos de 2 cas personnels, BRAMWELL et DUGUID passent une revue des autres cas publiés et concluent à une dégénérescence fibreuse de la paroi auriculaire.

D'autres auteurs parmi lesquels ASSMANN, NEUMANN et BORDET ont étudié l'apparition de l'oreillette gauche sur le bord droit du cœur au cours des maladies mitrales.

ROESLER, étudiant 30 cas de grosse oreillette gauche, signale la transmission des pulsations de l'oreillette gauche dilatée aux éléments du hile droit et l'écartement en éventail des bronches dans les positions obliques.

Cossio décrit en 1932 la « danse bronchiale » de la bronche droite et MAHAİM décrit deux signes radiologiques facilitant le diagnostic de l'anévrisme de l'oreillette gauche : dilatation passive de l'oreillette gauche et battement ou danse du hile droit. Mais PEZZI et SILLINGARDI font remarquer que la danse hilaire n'est pas le propre de la dilatation auriculaire gauche ; elle s'observe également au cours de

la sclérose et de l'hypertension de l'artère pulmonaire.

Avec les auteurs américains STEEL, MURRAY et PATERSON, la question des déformations trachéo-bronchiques, réapparaît sous une forme nouvelle : l'injection intra-trachéale de lipiodol qui leur permet de mettre en évidence les déformations bronchiques, même au cours des cardiopathies.

Dans une première observation chez un homme de 47 ans, avec un rétrécissement mitral, STEEL et MURRAY remarquent une série de manifestations broncho-pulmonaires telles que, toux, hémoptysie, crachats muco-purulents très abondants et matité à la base gauche, tous signes qui pourraient faire penser à une dilatation des bronches ou à une autre affection broncho-pulmonaire. La persistance de ces symptômes et surtout la matité et des râles à la base gauche, font suspecter une atelectasie pulmonaire consécutive à une sténose bronchique. Ils pratiquent alors une bronchographie et trouvent une déformation en S des deux bronches, ainsi que la sténose par compression de la bronche gauche près de la bifurcation, au-dessus d'une oreillette gauche dilatée.

L'année suivante, en 1929, paraissent dans l'Américain Heart quatre observations analogues complétées par l'examen radiologique et des commentaires.

Puis en 1930, PATERSON souligne la valeur de l'étude radiologique de l'œsophage et des bronches au cours des maladies mitrales. Il conclut que 3 éléments :

1<sup>o</sup> l'élargissement de l'oreillette gauche se montrant sur le bord droit du cœur ;

— 2<sup>o</sup> la déviation de l'œsophage à droite et en arrière ;

— 3<sup>o</sup> la déviation par le haut de la bronche gauche, sont importants pour le diagnostic différentiel des retrécissements mitraux des autres affections cardiaques provoquant un élargissement du cœur.

Une très importante contribution à l'étude de ces différentes questions a été récemment fournie par R. HEIM DE BALSAC au cours d'une série de travaux.

Avec LAUBRY, COTTENOT, et ROUTIER, il s'est d'abord attaché à établir l'anatomie radiologique précise du cœur et des gros vaisseaux. Reprenant les travaux antérieurs de CHAPERON il les complète et établit pour toutes les incidences une topographie précise et sûre de l'ombre cardiovasculaire. L'opacification segmentaire ou totale de l'appareil circulatoire de plus de cent cadavres lui permet en effet de décrire avec certitude la situation et les rapports radiologiques de chaque cavité cardiaque et de chaque segment vasculaire, et la correspondance exacte de tous les contours ou secteurs de la silhouette cardio-vasculaire normale ou pathologique. Beaucoup de points de radiologie cardiaque encore obscurs et discutés sont ainsi élucidés.

L'état de l'oreillette gauche a particulièrement retenu l'attention de R. HEIM DE BALSAC. Une série d'observations des plus instructives, lui ont permis

de suivre les déplacements latéraux de l'oreillette gauche vers la droite à mesure que son volume augmentait.

Fondée sur ces recherches anatomiques, l'interprétation radio-clinique des images cardiaques s'éclaire. L'étude d'un grand nombre de malades permet à LAUBRY, ROUTIER et HEIM DE BALSAC de fixer avec précision les divers stades de ces migrations auriculaires chez les mitraux, et de décrire les images caractéristiques qui en résultent (juin 1937).

Tout récemment enfin, ROUTIER et HEIM DE BALSAC, par la bronchographie ou par la simple analyse de bonne téléradiographie ont mis en évidence les modifications trachéales et bronchiques consécutives aux dilatations auriculaires gauches des mitraux. Ils soulignent simultanément les modifications inverses subies par les conduits aériens, lorsque l'arbre artériel pulmonaire acquiert des dimensions anormales qu'il s'agisse de cardiopathies mitrales ou congénitales.

De cet ensemble de recherches qui se complètent mutuellement, découlent des interprétations nouvelles et précises sur le comportement des mitralites. Ayant participé à quelques-unes de ces recherches nous allons en exposer les points les plus importants.

## **ÉTUDE ANATOMIQUE ET ANATOMO-RADIOLOGIQUE DES RAPPORTS DU COEUR ET DES GROS VAISSEAUX DE LA BASE AVEC LES CONDUITS AÉRIENS.**

Il est indispensable au début de cette étude de rappeler, tout au moins brièvement, les rapports anatomiques que contractent les conduits aériens médiastinaux avec le cœur et les gros vaisseaux de la base. Ces organes se limitent pratiquement à l'artère pulmonaire et à l'oreillette gauche.

Aux études purement anatomiques s'ajoutent actuellement, les observations radiologiques. Notre exposé réservera à chacune de ces investigations la part qui leur revient, d'abord chez le sujet normal, puis dans les cas pathologiques.

### **Étude anatomique de la trachée de l'artère pulmonaire et de l'oreillette gauche.**

A l'état normal ces organes présentent les caractères et les rapports suivants :

#### **1. — TRACHÉE**

La trachée thoracique est formée d'arcs cartilagineux irréguliers et inégalement espacés, reliés entre

eux par des segments fibreux intercalaires moins hauts qu'eux.

L'élasticité de l'organe et les variations individuelles rendent difficile l'appréciation exacte de sa longueur (8-12 cm.) et de son calibre (11 à 14 mm.).

Sa forme diffère après la mort, de celle de la vie, et celle-ci dépend de la phase respiratoire.

Lors de la respiration tranquille, la trachée est contractée : les extrémités postérieures de ses arcs se touchent, les fibres musculaires les unissant se repliant en bourrelet saillant. Sa forme est alors cylindrique.

A l'expiration forte (cri, chant...) les arcs s'écartent et la trachée présente un plan postérieur rectiligne et une partie antérieure circulaire.

Sa direction est oblique en bas, en arrière et à droite (parallèle à la colonne vertébrale), avec une légère torsion vers la droite sur son axe.

Sa terminaison et sa situation en profondeur varient peu avec la phase respiratoire.

Par contre située très à droite de la ligne médiane chez l'enfant, elle se déplace avec l'âge, vers la ligne médiane et même la gauche.

Elle se bifurque un peu à droite de la ligne médiane à un niveau correspondant à D6 en arrière, au premier cartilage ou deuxième espace intercostal en avant en deux branches souches.

L'angle de bifurcation, variable avec la morphologie thoracique des sujets, mesure en moyenne de 60 à 80°. Il est occupé par le ligament interbron-

chique, lame fibreuse triangulaire parfois réduite à quelques filares, parfois très développé s'étendant sur les bronches jusqu'aux hiles.

Les bronches souches présentent un segment extra-pulmonaire assez long (3 à 6 cm.), sur lequel les collatérales se greffent par ramification monopodique.

Elles sont obliquement dirigées mais s'écartent différemment de la ligne médiane : la droite de 20 à 40°, la gauche de 40° à 50°.

Elle pénètrent dans le cratère hilaire au niveau du disque D6-D7, et ne deviennent intra-pulmonaire que plus bas au-dessous de D7.

Le calibre de la bronche droite est un peu plus fort que celui de la bronche gauche.

La *bronche souche droite*, sensiblement rectiligne abandonne, avant de pénétrer dans le hile, la bronche lobaire supérieure qui est la seule collatérale bronchique située au-dessus de l'artère pulmonaire correspondante (bronche épartérielle).

La *bronche souche gauche* beaucoup plus oblique traverse le pédicule et présente une première courbure à concavité supérieure dans laquelle se loge l'aorte, puis une courbure inverse qui se moule sur le cœur.

La bronche lobaire supérieure gauche se détache de la bronche souche lors de sa pénétration dans le hile ; elle contracte avec l'artère pulmonaire des rapports sur lesquels nous reviendrons.

## 2. — ARTÈRE PULMONAIRE

L'artère pulmonaire fait suite à l'infundibulum. Son origine est antérieure et plus haut située que celle de l'aorte.

Le tronc de l'artère pulmonaire, long de 4 à 6 cm., est plus large que l'aorte : 3 cm. 5, jusqu'à 50 ans, mais inversement après cet âge. Les altérations séniles agissent moins sur l'artère pulmonaire que sur l'aorte.

Sa direction est très oblique et incurvée d'avant en arrière, et de gauche à droite. L'artère pulmonaire s'enroule autour de l'aorte ascendante ; une même gaine péricardique les entoure.

Sa projection sur le plan frontal est à peine plus haute que large.

La bifurcation siège : au contact du bord supérieur de la bronche gauche, à 2 centimètres environ au-dessous de la bifurcation trachéale, et de la basse aortique, au-dessus de l'oreillette gauche. Point remarquable, bien mis en évidence par HEIM DE BALSAC : en avant, les deux branches de l'artère pulmonaire continuent la courbure du tronc. Cette bifurcation ne se fait pas dans un plan, comme la lettre T par exemple, mais en équerre ; les deux crosses pulmonaires ne sont pas dans le prolongement l'une de l'autre, elle se situent dans des plans formant un angle dièdre obtus.

*L'artère pulmonaire droite*, très volumineuse (20 à 22 millimètres) se dirige frontalement vers la droite,

suivant une direction horizontale ou très largement inclinée vers le bas.

Derrière la veine cave supérieure, elle croise en X la bronche droite qui vient d'abandonner sa première collatérale (bronche épartérielle).

L'artère abandonne elle aussi sa première collatérale (artère lobaire supérieure) qui naît ainsi sur le segment médiastinal de l'artère pulmonaire droite, parfois même près de la bifurcation.

Très diminuée de volume, son bord postéro-inférieur s'appuie alors sur le bord antéro-supérieur de la bronche, et les deux organes amorcent un enroulement en spirale qui s'ajoutant à l'intrication de leurs collatérales, les rend franchement solidaires et place l'artère à droite (en dehors) de la bronche, situation qu'elles occupent dans le hile.

*L'artère pulmonaire gauche*, moins volumineuse que la droite (18-20 millimètres), décrit une crosse à concavité inféro-gauche, qui s'élève généralement à 1 centimètre au-dessus du niveau de l'artère pulmonaire droite. Elle se dirige parfois transversalement, le plus souvent obliquement d'avant en arrière et de droite à gauche.

Le canal artériel s'insère sur elle dès son origine parfois sur la bifurcation même ; passant en pont au-dessus de la bronche, il l'arrime solidement à la crosse aortique sus-jacente, mais assez postérieurement puisqu'il s'insère au niveau de la région isthmique. Ce fait entraînerait pour KREUZFUHS une solidarité-réelle entre les crosses aortique et pulmo-

naire gauche et les variations de longueur du canal artériel expliqueraient les différentes orientations de l'artère pulmonaire gauche, et partant les différents aspects radiologiques du hile gauche.

Également par sa convexité, l'artère pulmonaire gauche abandonne déjà dans son segment médiastinal deux ou trois collatérales (parfois réunies en un tronc commun) qui sont destinées au lobe supérieur gauche et retrouvent rapidement les bronches correspondantes.

Par sa concavité, la crosse pulmonaire gauche, née en avant de la bronche commune, enjambe celle-ci, la chevauche et lui devient postéro-gauche.

La bronche lobaire supérieure gauche naît juste au-dessous de la crosse pulmonaire, formant un chevalet qui la maintient solidement dans cette place ; elle se divise aussitôt en plusieurs branches lobaires qui pénètrent dans le parenchyme.

Arbre artériel pulmonaire et arbre bronchique forment donc une double suspension, véritable plan fixe médiastinal qui au niveau des hiles va se doubler de plans veineux (HEIM DE BALSAC).

### 3. — OREILLETTE GAUCHE

Les descriptions classiques comparent le cœur à une pyramide triangulaire ayant trois faces (antérieure, gauche et inférieure) et trois bords (droit, supéro-gauche et inféro-gauche). Ceci est exact si on considère le cœur plus ou moins vide d'un cadavre. Chez

le vivant, l'aspect du cœur est différent du fait de sa réplétion et en outre variable suivant les phases de sa révolution. Il faut donc étudier anatomiquement le cœur préalablement rempli et fixé.

Il apparaît alors essentiellement formé d'une masse ventriculo-apexienne consistante et d'une masse auriculo-basilaire flatulante et compliquée par l'arrivée et le départ de tous les vaisseaux sur lesquels le péricarde s'étend plus ou moins. Entre ces deux parties le sillon auriculo-ventriculaire établit une séparation nette. A l'état de réplétion, la masse auriculaire beaucoup plus importante qu'on ne le décrit classiquement, est comparable à deux renflements, véritables sinus veineux, surplombant la masse ventriculaire (HEIM DE BALSAC).

Le sillon interauriculaire postérieur, continue la direction du sillon interventriculaire postérieur et s'étend jusqu'au bord gauche de la veine cave supérieure. Il sépare les deux oreillettes et marque extérieurement l'insertion de la cloison inter-auriculaire dont la direction continue celle du plan septal.

L'oreillette droite est située au-dessous, à droite et en avant de ce plan septal. Elle a la forme d'un tonnelet régulièrement bombé vers l'avant et la droite où elle correspond à la face antérieure et au bord droit du cœur, vers l'arrière et la droite, les deux veines caves verticalement situées dans le prolongement l'une de l'autre communiquent largement avec le haut et le bas de l'oreillette.

*L'auricule droit* forme un bec plus ou moins dé-

veloppé et libre, recouvrant l'émergence aortique et l'inflexion antérieure du sillon auriculo-ventriculaire.

L'*oreillette gauche* située en arrière, au-dessus et à gauche du plan septal est la cavité cardiaque la plus postérieure et la plus haut située. Elle est sensiblement sphérique. Sa face postérieure, seule libre, bombe régulièrement vers l'arrière.

Latéralement, elle reçoit de part et d'autre les deux veines pulmonaires (supérieure et inférieure) correspondante.

L'*auricule gauche* forme vers la gauche et l'avant un bec qui contourne l'artère pulmonaire contre le sillon auriculo-ventriculaire, surplombe l'orifice mitral et apparaît vers l'avant dans l'angle cardio-pédiculaire.

La masse auriculaire gauche, de par sa situation postérieure et supérieure, forme une sorte de calotte sphérique surplombant le reste de la masse cardiaque.

Vers l'arrière elle est recouverte du péricarde (séreux et fibreux) qui forme à ce niveau le volumineux cul-de-sac de Haller. Par l'intermédiaire de cette séreuse elle répond au médiastin postérieure, espace virtuel rempli par quelques amas ganglionnaires et du tissu cellulo-grasieux lâche dans lequel flottent assez librement l'œsophage et différents filets nerveux.

Plus loin, fixés à la paroi thoracique postérieure (constituée à ce niveau par les corps vertébraux et leurs ligaments), l'aorte descendante, le canal tho-

racique, les veines azygos répondent à l'oreillette gauche.

La partie supérieure de la calotte auriculaire gauche correspond schématiquement à la ligne de reflexion postéro-supérieure du péricarde, limitant le fond du cul-de-sac de Haller. De chaque côté aboutissent à ce niveau, les veines pulmonaires supérieures droite et gauche, qui sont plus postérieures que les veines pulmonaires inférieures. Cette zone auriculaire entre essentiellement en rapport avec la double bifurcation trachéale et pulmonaire que nous étudions. Seuls des amas ganglionnaires et des formations cellulo-graisseuses lâches séparent ces organes. La distance les séparant est variable. Elle dépend surtout du type morphologique des sujets, étant plus grande chez les longilignes, où elle atteint 1-2 centimètres, que chez les brévilignes où elle se réduit à 1/2 ou 1 centimètre.

En résumé suivant un plan frontal situé sensiblement au centre du thorax, la bifurcation en Y inversé de la trachée, rencontre la bifurcation pulmonaire dirigée en sens contraire. Un certain décalage existe entre les deux bifurcations, celle de la trachée se situant vers la droite et celle de l'artère pulmonaire se situant vers la gauche.

En se prêtant un mutuel appui, en s'enroulant suivant un huitième de tour de spirale, l'artère pulmonaire droite et la bronche gauche forment, la première en avant et la seconde vers l'arrière, un double pont, surplombant la calotte auriculaire.

Latéralement, les branches de l'artère pulmonaire et les conduits aériens continuent cet enroulement suivant une courbe spiralee d'environ un quart de tour. L'artère pulmonaire droite, s'appuie ainsi sur la bronche droite ; l'artère pulmonaire gauche enjambe franchement la bronche gauche. Ainsi sont formées deux arches au pont broncho-pulmonaire surplombant l'oreillette gauche (HEIM DE BALSAC).

Cette cavité est donc entourée vers le haut et de chaque côté par des formations vasculaires et bronchiques solides. Vers l'avant, le tronc de l'artère pulmonaire et l'aorte ascendante enroulées, forment, doublés par le repli péricardique qu'est le sinus de Theile, un autre plan résistant. Seule la partie postéro-supérieure de l'oreillette gauche ne répond à aucun plan résistant voisin, puisque le médiastin postérieur est essentiellement malléable.

\*  
\* \*

Ces rapports de l'anatomie normale sont importants, car ils expliquent ce qui se passe à l'état pathologique lorsque l'oreillette gauche augmente de volume.

Quelle que soit la cause de cet accroissement volumétrique (cardiopathie mitrale au congénitale), l'oreillette gauche, sinus veineux, à parois peu résistantes ou sac fibreux assez élastique, se développent vers les deux seules zones libres, c'est-à-dire le haut et l'arrière.

Vers le haut, l'oreillette gauche s'insinue comme un coin dans la bifurcation trachéale qu'elle refoule, en écartant les bronches qui deviennent de plus en plus horizontales et sont finalement comprimées.

Vers l'arrière l'oreillette gauche bombe dans le médiastin postérieur jusqu'au contact du rachis vers le flanc duquel elle glisse bientôt. Son développement s'accroissant se poursuit donc vers la gauche (cas exceptionnel) ou vers la droite (cas habituel). Cette migration postéro-latérale de l'oreillette gauche, ne s'effectue pas sans résistance et celle-ci contribue au refoulement de la cavité vers le haut.

Qu'il s'agisse donc d'un développement primitif ou prépondérant de l'oreillette gauche vers le haut, ou d'un refoulement modéré du fait des résistances rencontrées vers l'arrière, les modifications subies par les conduits aériens restent analogues, et de leur existence et de leur degré on peut conclure au volume acquis par l'oreillette gauche.

Quant à l'artère pulmonaire, ses rapports intimes avec les conduits aériens, expliquent les modifications de ceux-ci lorsque pour une raison quelconque, ses dimensions s'accroissent. En s'accrochant aux bronches, de grosses artères pulmonaires accusent les empreintes qu'elles y marquent normalement, les incurvant de dehors en dedans, et resserrant la bifurcation trachéale.

Ces phénomènes établis anatomiquement ont été confirmés radiologiquement, par l'examen direct, par l'opacification des bronches sur le sujet vivant,

et parfois par l'opacification expérimentale de l'appareil circulatoire des cadavres.

Ces diverses recherches, particulièrement poursuivies par R. HEIM DE BALSAC, méritent une étude critique.

**Étude anatomo-radiologique de la trachée,  
de l'artère pulmonaire et de l'oreillette gauche.**

a) *A l'état normal.* — L'analyse radiologique de la silhouette cardio-vasculaire est basée sur les études des premiers maîtres de la radiologie : HOFFMANN, KAHLER, BORDET, etc... Mais bien des points restaient obscurs du fait de la superposition des ombres. LAUBRY, COTTENOT, ROUTIER et HEIM DE BALSAC ont repris cette étude sur les cadavres dont l'appareil circulatoire est opacifié. Par des radiographies ils ont établi la correspondance des contours cardiaques apportant des précisions indispensables à l'étude anatomo-radiologique. Nous empruntons à ces auteurs les détails concernant les organes énumérés plus haut.

1° Le bord droit du cœur est constitué entièrement par l'oreillette droite, dans les positions frontale et en oblique antérieur gauche (O. A. G.) ; la saillie de ce bord dépend du volume de cette oreillette.

2° Le bord gauche, en position frontale, est formé par le ventricule gauche de l'apex au point G.

3° L'artère pulmonaire, tronc et bifurcation,

forme toujours la totalité de l'arc moyen. Après la bifurcation chaque artère forme le hile correspondant.

Les positions frontale et oblique antérieure gauche sont les positions de choix pour l'examen de la crosse de l'artère pulmonaire gauche et du hile gauche tandis que l'O. A. D. dégage la crosse de l'artère pulmonaire droite et le hile droit.

Ici quelques noms doivent être présents à l'esprit : STOERK, FORSMANN, CHAPERON et HEIM DE BALSAC qui ont participé à l'étude de cette région.

STOERK a décrit l'anatomie ; l'angiopneumographie a été réalisée par L. DE CALVALHO et FORSMANN qui a eu le grand mérite d'appliquer cette investigation sur lui-même a confirmé les rapports anatomo-radiologiques de ces éléments que LAUBRY, CHAPERON et HEIM DE BALSAC dans leurs études radiographiques avaient précédemment décrits.

Radiologiquement, il y a une grande analogie avec la description anatomique donnée plus haut ; en effet HEIM DE BALSAC décrit les rapports suivants :

« De la saillie en omega des valvules sigmoïdes,  
« l'artère pulmonaire se dirige, courte et trapue en  
« haut et à gauche jusqu'au tiers supérieur du pédicule  
« où elle se divise en ses deux branches principales.

« C'est à cause de la direction antéro-postérieure  
« de l'artère pulmonaire qu'elle paraît courte et trapue.

« La branche gauche ou artère pulmonaire gauche,  
« continue le tronc et le débord légèrement à gauche ;  
« le tronc, la crosse et l'artère pulmonaire gauche  
« forment l'arc moyen et le hile gauche.

« L'artère pulmonaire droite traverse horizontale-  
« ment le pédicule passant sous les arches aortique  
« et azygos, en arrière de l'aorte ascendante et de la  
« veine cave supérieure. Son bord inférieur surplombe  
« légèrement l'oreillette droite et son bord supérieur  
« atteint environ le tiers supérieur du pédicule.

« L'artère pulmonaire droite se ramifie rapidement  
« en donnant d'abord la branche du lobe supérieur  
« et après la bronche droite les deux rameaux des  
« lobes moyens et inférieurs qui forment le hile  
« droit. »

4<sup>o</sup> L'oreillette gauche est invisible en frontale à l'état normal, car ses bords se projettent à l'intérieur de la silhouette cardiaque, dont le bord droit, comme nous venons de le voir, est formé par l'oreillette droite et le bord gauche par le ventricule gauche.

L'arc moyen, est formé par l'artère pulmonaire à l'inverse de ce qu'on croyait, loin de l'oreillette gauche.

Les bords supérieur et inférieur de cette cavité se perdent en haut dans l'ombre du pédicule et en bas dans la masse cardiaque.

En O. A. G. l'oreillette gauche n'est guère plus visible, car elle occupe la partie supérieure du bord postérieur du cœur et la base du pédicule.

En oblique antérieure droite (O. A. D.) elle forme la partie supérieure du bord postérieur du cœur ; elle est légèrement convexe et se confond en bas avec l'oreillette droite.

La position transverse gauche est éminemment favorable à l'examen de l'oreillette gauche, car

cette cavité forme le bord postérieur du cœur. Elle limite vers l'avant l'espace rétro-cardiaque qu'elle comble lorsqu'elle augmente de volume.

5° L'image cardiaque ainsi constituée entre en rapport avec la trachée et sa bifurcation qui sont placées à cheval sur le cœur et plus particulièrement sur l'oreillette gauche.

A l'état normal, la trachée et les deux bronches principales sont visibles sans opacification lipiodolée, sur une bonne téléradiographie de face ou légèrement oblique gauche. Mais dans les cas pathologiques et dans les gros thorax, une bronchographie est de rigueur. Les bronches secondaires sont elles, presque toujours invisibles et une injection lipiodolée est nécessaire.

L'anatomie radiologique de l'arbre bronchique résulte de l'application de cette méthode. PIAGGIO BLANCO décrit les rapports des bronches et des plans sissuraux, et STEEL, PATERSON et HEIM DE BALSAC ont spécialement étudié les rapports des bronches avec le cœur et les vaisseaux de la base.

En frontale, la trachée se projette, à l'état normal, sur le bord droit du pédicule cardiaque. Elle déborde à droite plus ou moins suivant la position du sujet.

Elle est rectiligne, uniformément calibrée, sauf à l'endroit de l'empreinte aortique qui marque une légère dépression à gauche.

Elle se divise au niveau D6 ou D7 en ses deux bronches principales gauche et droite. Cet angle se projette un peu au-dessus du hile droit et à droite

du pédicule ; il mesure à l'état normal de 58 à 78° suivant l'individu.

La bronche principale droite continue sensiblement la direction de la trachée et se projette sur le bord droit du cœur et en dedans de l'artère pulmonaire droite, elle forme avec la ligne médiane un angle variant de 19 à 35°.

La bronche gauche, séparée de la trachée, coupe l'ombre pédiculaire de haut en bas, presque transversalement, elle se projette à gauche à l'intérieur du bord gauche du cœur et de l'arc moyen. Durant ce trajet, elle s'incurve légèrement et son angle d'écartement est de 32 à 39°.

En position O. A. G. et transverse on voit nettement l'arboration bronchique. La bronche droite donne immédiatement après la bifurcation la bronche lobaire supérieure et après l'artère pulmonaire droite, la lobaire inférieure. La bronche gauche donne après l'artère pulmonaire la lobaire antérieure et postérieure. Dans la position O. A. G. l'angle de bifurcation est de 5 à 10° inférieur à celui qu'on trouve dans la position frontale.

L'évaluation de l'angle de bifurcation trachéale à l'état normal dépend de la morphologie constitutionnelle du sujet : suivant que le sujet est longiligne ou breviligne il est plus ou moins aigu.

D'autre part une interrelation existe entre les angles de bifurcation de l'artère pulmonaire et celui de la trachée. L'angle de bifurcation de l'artère pulmonaire, variable suivant sa position, est d'autant

plus grand qu'il est plus proche de l'angle de bifurcation trachéale. Cet angle paraît augmenter avec l'âge.

L'angle de bifurcation trachéale est d'autant plus obtus que l'artère pulmonaire gauche est plus horizontale et se rétrécit avec l'obliquité de cette artère.

L'angle de bifurcation des artères pulmonaires est généralement distant de 3 centimètres de l'angle bronchique.

b) *Le cœur et la bifurcation trachéale à l'état pathologique.* — 1<sup>o</sup> L'oreillette gauche étant la cavité la plus en rapport avec la bifurcation trachéale, nous décrirons d'abord son influence sur les bronches.

Dans les cardiopathies mitrales, rétrécissement avec ou sans insuffisance, l'oreillette gauche est habituellement dilatée ; cette dilatation atteint le volume d'une orange, des deux poings et dans les cas extrêmes celui d'une tête d'enfant ; sa capacité dépasse alors le litre.

Dans cette évolution, les bronches qui la surmontent sont obligées de la suivre et par conséquent de s'écarter.

La bronche gauche est la plus exposée, et la première atteinte. Elle s'écarte de l'axe trachéal et s'approche de l'horizontale en accentuant sa forme en S italique.

Elle est en même temps comprimée par cette cavité et se réduit quelquefois au  $\frac{1}{4}$  de son calibre habituel et même moins. Cette compression siège sur une zone

située à 2 à 3 centimètres de l'angle de la bifurcation.

L'oreillette gauche dans son évolution franchit plusieurs étapes : au premier degré, le volume de l'oreille n'est pas considérable et pour se rendre compte de son augmentation, il faut la regarder en position transverse, car elle tend d'abord à remplir l'espace rétro-cardiaque jusqu'au contact de la colonne vertébrale.

L'oreillette est globuleuse et n'atteint pas encore le bord de la silhouette cardiaque ; mais sa projection forme au sein de la masse cardiaque dans son secteur supéro droit un disque plus sombre (HEIM DE BALSAC).

Une fois la colonne vertébrale atteinte, elle tend à tourner cet obstacle du côté droit ; en même temps une légère rotation du cœur la dirige vers la droite.

C'est à ce stade que la bronche gauche est déviée puis comprimée entre l'oreillette gauche et l'artère pulmonaire. Cet état a sa répercussion sur le poumon gauche ; des signes cliniques plus ou moins importants : râles crépitants et sous crépitants, matité ou sub-matité de la base gauche etc... montrent une atelectasie pulmonaire relative. La toux et une expectoration abondante traduisent un encombrement bronchique très fréquent chez ces sujets.

Dans les cas extrêmes l'oreillette gauche acquiert des proportions énormes et peut atteindre la paroi thoracique droite. Cette dilatation auriculaire dite anévrysmale porte au maximum les modifications de situation et de calibre de la bifurcation trachéale et des deux bronches.

La bronche droite à son tour, dans ces énormes oreillettes prend l'aspect d'un S accusé et se déplace à droite et en haut, mais toujours à un degré moindre que pour la gauche.

STEEL, dans un tableau, résume le résultat de ses observations et là nous trouvons pour la bronche droite un maximum de 52 degrés et pour la gauche 73 degrés avec un total de 117 degrés.

Dans une observation de HEIM DE BALSAC un écartement d'environ 160 degrés est visible sur la radiographie.

L'oreillette gauche peut se développer, mais rarement à gauche de la colonne vertébrale et dans ces cas l'arc moyen est poussé à gauche. La migration de l'oreille gauche à gauche est donc réelle mais exceptionnelle (HEIM DE BALSAC).

2° L'augmentation du volume de l'oreille droite ne donne pas les mêmes aspects et quoique chez les mitraux avec gros cœur droit elle grossisse considérablement, on n'observe qu'une faible déformation de l'angle trachéal et de la bronche droite. Ceci tient en grande partie à la position éloignée de l'oreille droite.

3° Dans les épanchements péricardiques l'augmentation de l'arc supérieur du cœur, cause un élargissement de la bifurcation trachéale.

4° Dans les gros ventricules la bifurcation trachéale varie peu, l'augmentation générale du volume du cœur ne frappant pas spécialement l'oreillette, seule cavité en rapport intime avec elle.

5° Le fait nouveau est l'observation de D. ROUTIER et HEIM DE BALSAC sur le rôle des artères pulmonaires dans les déviations et compressions bronchiques.

En effet ces auteurs ont remarqué au cours de leurs observations journalières que les artères pulmonaires, grosses et nettes, ou au contraire entourées de flous hilaires correspondaient souvent à un rétrécissement de l'angle bronchique.

Aux signes radiologiques classiquement attribués aux artérites pulmonaires : (1° augmentation de la saillie de l'arc moyen ; 2° augmentation des images hilaires par participation des branches des artères pulmonaires ; 3° leur contour net, leur battement ample et anormalement visible) peut-on ajouter le rétrécissement de l'angle bronchique et la compression des bronches ? La question est à discuter.

La pression des artères pulmonaires sur les bronches est permanente et jointe à l'épaississement de leurs parois explique la compression des bronches. Ces faits sont mis en évidence par plusieurs bronchographies faites par les auteurs précédents et dont nous rapportons un cas. De bonnes téléradiographies montrent quelque fois des faits aussi probants.

Mais malheureusement ces faits sont très difficiles à mettre en évidence sans bronchographie et celle-ci est particulièrement délicate au cours des artérites pulmonaires.

Ces modifications trachéales et bronchiques sont lorsqu'elles existent, très caractéristiques.

Les autres déformations trachéales et bronchiques sont rares et peu caractéristiques. Nous n'avons en effet trouvé dans la littérature aucune publication signalant des faits analogues sinon quelques observations de SCHROTTER qui signale des déformations bronchiques consécutives à un épanchement pleural. Le déplacement et la rotation impliquée au médiastin, par ce facteur, peut en effet déplacer une bronche et même la comprimer, mais les modalités de ce phénomène sont essentiellement différentes.

Théoriquement les tumeurs médiastinales, anévrismales, néoplasiques, ganglionnaires, kystiques pourraient écarter les bronches comme une grosse oreillette gauche. Mais en pratique le phénomène n'aurait que rarement la régularité de celui que nous décrivons.

## LA BRONCHOGRAPHIE CHEZ LES CARDIAQUES

Nous n'avons pas la prétention de faire ici une étude détaillée de la bronchographie. Pneumologistes et radiologistes ont sur ce sujet réalisé de nombreux travaux. Nous nous forcerons de rappeler l'essentiel de cette méthode et surtout d'indiquer les particularités de son application aux cardiaques.

Nous décrirons d'abord quelques techniques simples et les substances à employer ; ensuite nous indiquerons les incidents, les accidents et surtout les contre-indications de cette méthode.

\*  
\* \*

La bronchographie a été employée pour la première fois en 1917 par WATERS, BAYNES et JONES et en 1918 par CHEVALIER-JACKSON, ensuite elle a été appliquée dans des buts diagnostics et thérapeutiques par des multiples auteurs.

Dernièrement en 1931, Piaggio BLANCO et CAPPURRO ont publié une étude détaillée et admirablement faite sur ce sujet ; ils y indiquent différentes méthodes mais toujours pour des examens pulmonaires.

R. HEIM DE BALSAC a adopté pour les examens de ses cardiaques une méthode simple et peu choquante que nous décrirons spécialement.

## I. — Techniques.

Les principales techniques sont :

- 1<sup>o</sup> Techniques sus-glottiques.
- 2<sup>o</sup> Techniques sous-glottiques et sous-cricoïdiennes.
- 3<sup>o</sup> Techniques intra-trachéales.
- 4<sup>o</sup> Techniques transpariétales.

Abandonnant les techniques sous-glottiques et d'autres qui exigent une instrumentation compliquée et un entraînement de spécialiste, nous n'envisagerons que les deux techniques sus-glottiques et qui se ressemblent à quelques détails près à décrire.

a) *La technique de Hieguette et Hennebert*, recommandée pour des explorations simples et courantes :

On fixe la langue du patient en dehors de la bouche en plaçant au-dessous un tampon de gaze épais qui protégera le frein. On injecte violemment par voie buccale ou nasale avec une seringue de 5 cm<sup>3</sup> une solution cocaïnée à 1 %, en ayant soin de faire coïncider le moment de l'injection avec une respiration profonde. On répète cette manœuvre 3 fois de 5 minutes en 5 minutes. Cette méthode est par la rapidité et l'intensité de son anesthésie assez choquante, surtout pour des cardiaques.

Cinq minutes après la dernière injection anesthésiante on injecte par la même manœuvre 12 à 15 cm<sup>3</sup>

de lipiodol. L'injection de l'huile iodée doit être lente et contrôlée radioscopiquement de façon à orienter la coulée de l'huile suivant la topographie bronchique.

b) *Méthode de R. Heim de Balsac.* — Cette méthode est calquée sur la précédente mais infiniment plus douce.

C'est uniquement par la voie nasale qu'on injecte l'anesthésique comme la substance de contraste. Le patient est assis sur une chaise derrière laquelle se place l'opérateur de façon à pouvoir tenir la tête du malade, en hyperextension, dans ses bras.

Le succès de l'opération dépend en partie de la bonne volonté du malade qui doit être calme, respirer profondément et tranquillement, ne pas s'agiter et maintenir sa toux.

Un aide averti et patient tire la langue du malade hors de la bouche avec une large compresse de façon à dégager l'orifice laryngé et s'opposer aux mouvements involontaires de déglutition. On ne saurait trop insister sur la nécessité d'interposer entre la base de la langue et les incisives inférieures une compresse épaisse et imbibée de solution cocaïnée de façon à anesthésier et à protéger le frein de la langue qui frotte contre l'arcade dentaire inférieure.

L'instillation nasale de l'anesthésique est réalisée lentement en laissant tomber le liquide goutte à goutte dans un petit entonnoir relié aux voies aériennes par l'intermédiaire d'un petit tube de caoutchouc introduit dans une narine.

1<sup>o</sup> Un ou deux centimètres cubes d'une solution

cocaïnée dont nous indiquons plus loin la formule sont d'abord injectés dans les voies aériennes supérieures.

2° 8 à 10 centimètres cubes d'une solution scuro-formée à 10 % sont ensuite injectés en 3 fois, à 5 minutes d'intervalle environ. Cette solution huileuse se répand progressivement sur les muqueuses trachéales et bronchiques et réalise une anesthésie légère, non choquante et parfaitement suffisante pour le but que l'on se propose.

3° 5 minutes après la dernière injection anesthésiante, 10 à 15 centimètres cubes du lipiodol sont injectés suivant la même technique. On aura soin d'incliner le patient des deux côtés, à chaque injection, de façon à faciliter la pénétration du liquide dans les deux bronches. On contrôle la coulée de l'huile iodée sous l'écran radioscopique.

Les clichés sont pris aussitôt ; les positions de choix sont la frontale, l'O. A. G. et la transverse (profil) gauche.

Il faut prendre des téléradiographies (distance anticathode film = 1 m. 60 au minimum) en un temps de pose aussi court que possible (moins de 0''10). La pénétration doit être élevée de façon à bien faire apparaître l'opacification des bronches. R. HEIM DE BALSAC emploie 100 K. W. et 150 milliampères environ pour une distance de 1 m. 60 et un temps de pose de 0''08 à 0''12 suivant la corpulence et la transparence du thorax des sujets.

## II. — Les substances à employer.

### a) *Substances anesthésiques.*

L'anesthésie est un facteur important de la réussite et de sa bonne application dépend le succès de l'opération.

La solution cocaïnée adrénalinée classique (1) n'est pas très satisfaisante, car les cardiaques sont très sensibles aux moindres excitations réflexes. Elle s'absorbe d'autre part complètement ce qui est inutile, puisque seule l'anesthésie superficielle des muqueuses respiratoires est recherchée. C'est pourquoi HEIM DE BALSAC en limite l'emploi à un ou 2 centimètres cubes destiné, au début de l'opération, à anesthésier les muqueuses nasales, pharyngées et laryngotrachéales.

2<sup>o</sup> L'huile scuroformée à 10 % est à peine toxique. Sa résorption est lente étant donné sa nature huileuse, et seules les muqueuses sur lesquelles elle a glissé sont atteintes.

Son rejet par la toux qui suit l'opération en élimine une grande partie, si bien que la quantité de scuro-

(1) La solution classiquement employée est la suivante :

|                                       |           |
|---------------------------------------|-----------|
| chlorhydrate de cocaïne.....          | 1 gramme  |
| sulfate de potasse .....              | 0 gr. 30  |
| acide phénique.....                   | 5 cc.     |
| solution d'adrénaline au 1/1000 ..... | 0 gr. 10. |
| eau de laurier cerise.....            | 20 cc.    |
| eau distillée.....                    | 75 cc.    |

Dans cette solution on peut remplacer la cocaïne par un dérivé moins toxique et d'activité plus rapide (novocaïne, pantocaïne).

forme absorbée par les voies aériennes est insignifiante. Cette préparation anesthésie toutefois très mal les voies aériennes supérieures. Injectée d'emblée elle provoque souvent un spasme assez intense et un accès de toux plus marqué qu'avec la solution cocaïnée habituelle ; l'association successive des deux anesthésies obvie à cet inconvénient.

b) *Substances opaques.*

Pour les injections intratrachéales, les meilleures préparations sont les solutions huileuses et surtout le lipiodol, parce qu'elles sont stables et ne dissocient pas dans l'arbre bronchique. Elles sont plus visqueuses que les solutions hydriques qui se diluent rapidement au contact des sécrétions bronchiques et diffusent vite rendant l'examen difficile.

Ce n'est pas sans certaine appréhension que HEIM DE BALSAC pensait utiliser, chez les cardiaques, le lipiodol. L'action congestive bien connue de l'iode n'était-elle pas capable de déterminer des accidents chez ces malades particulièrement fragiles : hémoptysie, congestion, etc... Aussi eut-il la patience d'attendre un cas favorable. Celui-ci fut un sujet porteur d'une maladie mitrale avérée présentant en outre un syndrome clinique de dilatation bronchique : (expectoration, poussées fébriles, etc...) ; un examen broncho-lipiodolé s'imposait à ce titre. Il fut parfaitement supporté et dans la suite les autres malades présentèrent la même bonne tolérance.

Le lipiodol doit être fraîchement préparé, car les

vieux produits, ayant une couleur brun foncée sont à l'état de décomposition. De cette décomposition naît l'acide iodhydrique, produit extrêmement toxique et qui a causé déjà des accidents graves.

### III. — Les accidents, incidents et contre-indications.

#### A. — *Accidents et incidents.*

Ces accidents sont immédiats ou tardifs ; ils peuvent être groupés en :

- Accidents de techniques.
- Accidents dus aux substances employées.
- Accidents dus à l'état organique du sujet.

1<sup>o</sup> Avec les méthodes simples que nous venons de décrire les accidents graves ne sont pas à craindre, sauf toutefois une anesthésie mal dirigée peut amener quelques inconvénients, ceci tenant à la déglutition des substances par le sujet. On l'évitera en tirant bien la langue du patient en dehors de sa bouche et en lui recommandant de ne pas faire de mouvements de déglutition. En cas d'échec on s'adressera au spécialiste qui fera la bronchographie par sondage.

Une blessure du frein de la langue peut être évitée par un gros tampon.

Mais étant donné la fragilité des grands malades que nous avons à examiner, HEIM DE BALSAC recommande une prudence particulière. Tous les mouvements doivent être lents et doux. La confiance du malade sera gagnée par persuasion et des encouragements. A la moindre alerte : suffocation tant soit peu

marquée, facies tiré, accélération cardiaque, encombrement broncho-pulmonaire perçu par la respiration ou à l'auscultation, il est indiqué de suspendre la bronchographie.

Il faut savoir que la muqueuse des premières voies aériennes est très fragile, et contenant des centres reflexes importants, elle est très sensible, même saine, aux substances étrangères.

Cette fragilité expliquera beaucoup d'accidents survenant au cours de la bronchographie par des manœuvres intempestives. Les accidents de cette nature qui ont été décrits au cours de la bronchographie se résument à des accès de toux spasmodique, dyspnée intense, cyanose des lèvres et des extrémités, angoisse et grande excitation nerveuse pouvant aller jusqu'aux mouvements épileptiformes.

Ces accidents sont heureusement rares et tiennent en grande partie à l'état neurotonique du sujet ; aussi HEIM DE BALSAC recommande-t-il une injection préalable de morphine de un centigramme.

2<sup>o</sup> *Accidents dus aux substances injectées.*

a) *Substances anesthésiques.*

La cocaïne peut amener des accidents toxiques, se manifestant par : mydriase, pâleur, refroidissement, obnubilation, vertiges et même confusion mentale ; ou nausée, hypothermie et tendance syncopale. Ces accidents surviennent de 1 à 24 heures après l'opération. Ils peuvent aller jusqu'au coma ; mais c'est exceptionnel et les accidents toxiques sont plutôt rares et se voient chez les sujets hypersensibles.

Étant donné la dose que nous préconisons ces incidents ne sont pas à redouter et HEIM DE BALSAC n'en a pas observé.

Par contre une dyspnée légère sans substratum anatomique et une certaine accélération du rythme cardiaque sont fréquents.

Sur 15 cardiaques examinés par bronchographies, deux ont présenté un encombrement pulmonaire marqué, avec dyspnée asthmatiforme, sibilances et ronchus diffus. Tous les deux avaient eu une anesthésie cocaïnée. C'est pour obvier à ces aléas que HEIM DE BALSAC substitua l'huile scuroformé avec laquelle il n'eut plus aucun inconvénient.

L'un de ces malades (observation 00) présenta ces accidents à la fin de l'opération et sa gêne respiratoire dura 48 heures, sans présenter au point de vue cardiaque autre chose qu'une légère accélération du rythme.

Chez l'autre, la gêne respiratoire se déclancha après l'instillation d'environ 7 centimètres cubes de la solution cocaïnée adréalinée. Elle ne dura que deux heures. L'injection de lipiodol fut différée. Deux semaines plus tard il supporta parfaitement une anesthésie au scuroforme et son opacification bronchique fut parfaitement réalisée sans aucune suite.

b) Accidents dus à l'huile iodée.

L'expérience montre que le lipiodol fraîchement préparé et bien conservé ne donne pas d'accidents et HEIM DE BALSAC croit même que cette manœuvre a chez certains cardiaques un effet heureux sur les

alvéoles et les bronches. L'encombrement pulmonaire présenté par certains d'entre eux fut nettement amélioré après la bronchographie.

Un de ces malades réclama même lors d'un séjour ultérieur à l'hôpital une nouvelle injection lipiodolée, tant il avait conservé des effets de la première un souvenir favorable.

Chez presque tous les sujets l'anesthésie d'une part et lipiodol ensuite déterminent une réaction bronchique assez abondante. L'expectoration est pendant 24 à 36 heures assez abondante et la presque totalité du lipiodol est rejetée car seules des traces persistent lors des examens radiologiques pratiqués les jours suivants (1).

Le lipiodol se décompose très lentement dans l'organisme et donne l'ion I qui est un fluidifiant des sécrétions bronchiques et il a de plus un effet antiseptique.

Il n'en serait pas de même si le lipiodol était altéré. Des accidents d'iodisme pourraient être redoutés : l'hypersécrétion nasale, oculaire et bronchique, dyspnée par l'œdème laryngé, etc.

### 3<sup>o</sup> *Accidents dus à l'état organique du sujet.*

Ce sont ces accidents qui donnent les contre-indications formelles ; ils sont décrites dans le chapitre suivant :

(1) Il y a lieu de noter à ce propos, que la petite quantité de lipiodol et l'encombrement pulmonaire général préexistant limitent généralement la pénétration d'huile iodée aux grosses bronches, et en favorisent l'expulsion rapide.

B. — *Contre-indications.*

Chez les cardiaques l'injection lipiodolée bronchique doit, comme chez tout autre sujet être évitée lorsqu'il y a une tare viscérale ou pulmonaire concomitante telle que tuberculose évolutive avérée génératrice des hémoptysies importantes ; asthme, sclérose et emphysème importante ou toute autre cause gênant à l'hématose.

L'état des muqueuses laryngo-pharyngées doit également être considéré : le lipiodol doit être injecté sur une muqueuse absolument saine.

L'âge du sujet intervient enfin : la bronchographie est à éviter chez les vieillards et chez les enfants qui sont très fragiles.

Chez les cardiaques, ne présentant aucune autre tare organique concomitante, on peut pratiquer la bronchographie, mais il faut observer certaines règles :

1<sup>o</sup> Les retrécissements mitraux présentent moins d'inconvénients que ceux porteurs d'une insuffisance concomitante (D. ROUTIER).

2<sup>o</sup> Un important flou hilair visible à la radioscopie, qu'il résulte d'un accroissement volumétrique de l'artère pulmonaire, de stase veineuse (turgescence), d'infiltration vasculaire ou d'exsudation alvéolaire, constitue une contre-indication relative, car il témoigne d'un encombrement pulmonaire dont il y a bien d'apprécier le degré.

3<sup>o</sup> La cyanose par la gêne de l'hématose qu'elle peut témoigner est théoriquement une contre-indication relative.

## MISE EN ÉVIDENCE DES MODIFICATIONS TRACHÉALES ET BRONCHIQUES PAR LA BRONCHOGRAPHIE.

Pour la clarté de l'exposition nous présenterons d'abord les modifications trachéales observées au cours des dilatations auriculaires gauches. Nous signalons ensuite, l'absence de modifications au cours de la dilatation auriculaire droite et de la dilatation ventriculaire ; nous montrerons enfin plusieurs exemples de compression de conduits aériens par de grosses artères pulmonaires.

### 1. — Déviations et compressions des conduits aériens au cours des dilatations auriculaires gauches.

#### OBSERVATION I (*Résumée*)

Gau., homme, 32 ans ; forte crise de R. A. A., à 21 ans, très fébrile avec atteinte de toutes les articulations ; cardiopathie découverte à ce moment. Trois autres crises rhumatismales de 21 à 30 ans, époque où des hémoptysies abondantes de sang rouge et une dyspnée d'effort accusée imposent l'hospitalisation.

Rythme normal ; frémissement diastolique de la pointe ; roulement diastolique avec renforcement présystolique, éclat du 1<sup>o</sup> bruit, dédoublement du second bruit ; souffle

diastolique de la base irradiant le long du sternum. T. A. : 12-8.

Foie : gros et douloureux. Poumons et autres appareils normaux.

E. G. G. : Rythme sinusal régulier ; complexes normaux.

IMAGE RADIOLOGIQUE. — Cœur légèrement augmenté de volume surtout dans la portion basale, la masse ventriculaire étant sensiblement normale. Arc moyen assez saillant. Bord droit très saillant surtout à sa partie inférieure. Pédicule peu modifié. Hiles, accusés formés par des artères pulmonaires anormalement volumineuses, noyés dans un flou hilaire de moyenne intensité.

L'oreillette gauche, franchement saillante comble toute la partie moyenne de l'espace rétro-cardiaque en O. A. D. et en transverse.

BRONCHOGRAPHIE. — Anesthésie au scuroforme, et opacification des bronches avec 9 centimètres cubes seulement de lipiodol. Parfaite tolérance,

La bifurcation trachéale est à peine écartée ; la bronche gauche seule est un peu déviée, sans être comprimée.

ÉVOLUTION. — Malade régulièrement suivi depuis 2 ans, sa cardiopathie s'est aggravée et l'arythmie complète vient de s'installer

Dans ce cas, existait un accroissement volumétrique assez important de l'oreillette gauche, mais celui-ci s'est effectué vers l'arrière et à un niveau assez bas. Cette particularité explique les très légères modifications observées sur la bronche gauche seulement.

## OBSERVATION II (*Résumée*)

Leg., femme, 25 ans ; plusieurs crises rhumatismales depuis l'adolescence.

Actuellement dyspnée d'effort légère et palpitation. Rythmé régulier, roulement diastolique, éclat et souffle systoliques, dédoublement du 2<sup>e</sup> bruit suivi d'un petit souffle diastolique. T. A. : 12-8 ; autres appareils normaux.

E. C. G. — Normal.

IMAGE RADIOLOGIQUE. — Cœur moyennement augmenté de volume, surtout au dépens de la masse ventriculaire, et déformé par un allongement légèrement saillant de l'arc moyen, et la saillie sur le bord droit du cœur, de l'oreillette gauche, qui forme à ce niveau une image en double contour festonné. Hiles peu modifiés. Saillie auriculaire gauche confirmée par l'examen en O. A. D. et en transverse.

BRONCHOGRAPHIE. — Anesthésie cocaïnée adrénalinée, injection de 20 centimètres cubes de lipiodol ; légère fatigue, faciès un peu tiré, mais pas d'accidents.

Les bronches sont un peu écartées, et incurvées par l'oreillette gauche. La droite comme la gauche présentent au-dessus de la naissance de leurs premières collatérales une légère compression, qui correspond exactement au contact de la fourche bronchique sur la calotte auriculaire (image très comparable à celle de la figure 1).

Ici encore les modifications trachéales et bronchiques sont simplement amorcées, elles présentent un premier stade qui se transformera progressivement en des altérations importantes.

### OBSERVATION III (*Résumée*)

Cap., femme, 51 ans, première crise de R. A. A., à l'âge de 38 ans, une cardiopathie est alors décelée pour la première fois.

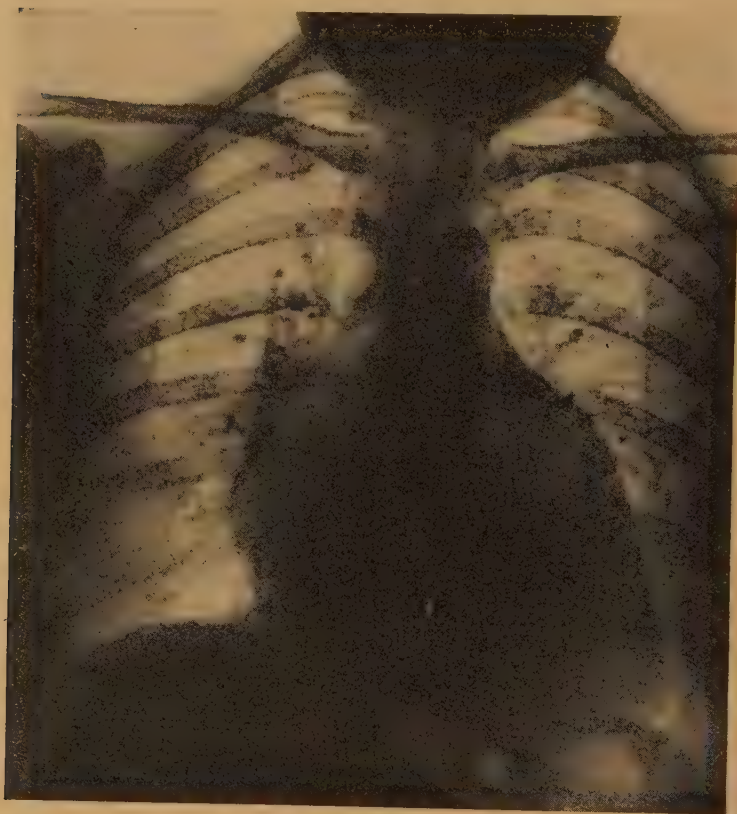


Fig. 1. — Obs. III ; téléradiographie (1 m. 60) ; position frontale.

A 48 ans, nouvelle crise de R. A. A., plus grave que la première ne cédant pas au salicylate ; elle se répète à 49 ans, imposant l'hospitalisation.

Douleurs dans toutes les articulations qui conservent cependant l'aspect normal. Algies précordiales apexiennes et dyspnée d'effort.

Souffle holosystolique, rude, rapeux de la pointe irra-



Fig. 2. — Obs. III ; téléradiographie (1 m. 60), après injection intra-trachéale de lipiodol ; position frontale.

diant vers l'aisselle suivi d'un dédoublement de 1<sup>er</sup> bruit ; clangor du 2<sup>e</sup> bruit à la base suivi d'un souffle diastolique ; T. A : 15-8.

Foie gros, légèrement douloureux débordant de quatre

travers de doigts le rebord costal ; œdème peu marqué au lit, mais réapparaissant aux membres inférieurs lors de la marche.

Température à 38°C, urines rares mais non albumineuses.

Poumons : normaux.

E. C. G. — Normal

IMAGE RADIOLOGIQUE. — Cœur globalement augmenté de volume, aspect en « gland de chêne » avec saillie auriculaire gauche sur le bord droit. Masse ventriculaire importante ; arc moyen saillant en double feston. Pédicule non élargi. Hiles un peu flous. (Fig. 1).

Les bronches, en particulier la gauche, ne sont pas visibles sur la radiographie simple (fig. 1).

En O. A. D. L'oreillette, gauche augmentée de volume comble presque entièrement l'espace rétro-cardiaque.

BRONCHOGRAPHIE. — Technique classique avec anesthésie à la solution cocaïnée adrénalinée ; sans incidents.

Cet examen montre un élargissement modéré de l'angle de bifurcation trachéal. La déviation des bronches est presque symétrique à droite et à gauche et ne s'accompagne pas de rétrécissement du calibre (fig. 2).

En O. A. G., la courbure de la bronche gauche apparaît plus accusée qu'en frontale.

En transverse gauche, légère incurvation de la bronche gauche sans autres déformations.

Pas de dilatation des bronches terminales.

ÉVOLUTION. — La malade régulièrement suivie dans le service ne présente actuellement pas de modifications cliniques et radiologiques importantes.

Ce cas correspond à une cardiopathie rhumatismale mitrale aortique et ayant évoluée puis s'étant stabilisée. La déformation des conduits aériens est typique quoique légère. Les deux bronches y par-

ticipient ; elles « chevauchent l'oreillette gauche, comme les jambes d'un cavalier enserrant sa monture » (HEIM DE BALSAC).

#### OBSERVATION IV. (*Résumée*)

Dau..., homme, 28 ans ; présente à 20 ans, lors du service militaire une forte crise de R. A. A. durant 15 jours, au cours de laquelle est décelée une cardiopathie mitrale motivant la réforme militaire. A 25 ans à la suite d'une angine, reprise des douleurs articulaires et début d'une évolution rhumatismale qui se poursuivra régulièrement ; dyspnée et palpitation apparaissent à ce moment et progressent rapidement.

La sémiologie ne se modifie pas pendant toute cette période : Arythmie complète, choc et frémissement systoliques ; gros souffle, rude, apexien, dédoublement du 2<sup>e</sup> bruit ; souffle et roulement diastolique.

T. A. : 12 1/2-8 ; réaction de B. W. : négative. Foie gros dépassant de quatre travers de doigts le rebord costal.

E. C. G. — Arythmie complète peu rapide par fibrillation auriculaire, légère altération des complexes qui sont un peu élargis avec en I incurvation de S. T. et T. diphasique (fig. 3).

IMAGE RADIOLOGIQUE. — Très gros cœur ; la masse ventriculaire s'approche de la paroi thoracique gauche. L'arc moyen est saillant et forme un double feston. Le bord droit est très saillant surtout dans sa partie inférieure ; l'oreillette gauche n'est pas visible au sein de la masse cardiaque ni sur le bord droit.

Le hile gauche est presque caché, le droit est moyennement accusé avec des projections vasculaires axiales assez nombreuses ; flou hilaire de moyenne intensité.

Les positions obliques confirment l'accroissement du volume cardiaque.

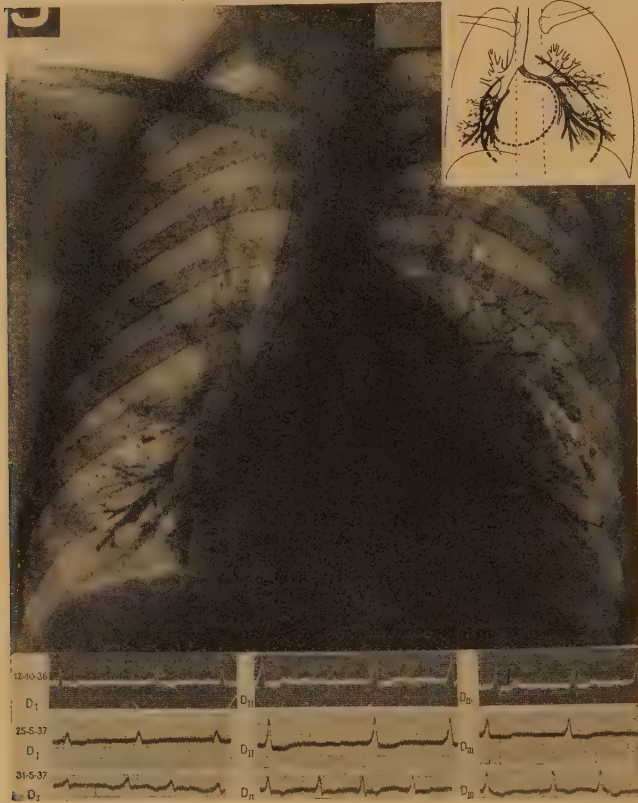


Fig. 3. — Obs. IV ; téléradiographie (1 m. 60) après injection intratrachéale de lipiodol ; position frontale. En bas de la figure, 3 étapes de E. G. G.

En transverse la totalité du thorax est obscure.  
L'aorte n'est pas déroulée.

Le trajet œsophagien est dévié à sa partie inférieure vers l'arrière et la droite.

Depuis plusieurs années le malade présente des épisodes pulmonaires aiguës, fébriles, récidivants. La toux est habituelle et s'accompagne d'expectoration abondante.

Ce syndrome clinique est évocateur d'une dilatation bronchique d'autant plus probable que ni l'auscultation, ni l'examen radiologique du poumon ne décèlent des signes de tuberculose et que la bacilloscopie est négative.

Un examen lipiodolé est indiqué pour affirmer le diagnostic ; l'état persistant de cette pneumopathie justifie cet examen même chez un sujet cardiaque.

Aussi malgré certaines hésitations celui-ci est-il pratiqué.

BRONCHOGRAPHIE. — L'anesthésie est faite par voie nasale avec la solution classique (cocaïne adrénaline) ; puis 30 centimètres cubes de lipiodol sont injectés dans les bronches après inclinaison du malade à droite et à gauche.

Une dilatation cylindrique régulière et importante de toutes les bronches des lobes inférieurs droit et gauche est ainsi mise en évidence.

Cette investigation est parfaitement tolérée par le malade qui rejette pendant les 48 heures qui suivent la majeure partie du lipiodol. La semaine suivante sa bronchorrhée diminue au point de disparaître, tandis que la température tend à se stabiliser à la normale.

L'opacification des bronches permet en outre de constater les modifications trachéales et bronchiques que nous étudions.

En frontale : la bifurcation trachéale est élargie, elle dépasse 90°.

La bronche gauche est beaucoup plus écartée de l'axe trachéale que la droite. Elle a la forme d'un S accusé, elle se projette nettement en dedans du bord gauche du cœur. Elle est rétrécie à 4 centimètres de l'angle de bifurcation

sur un trajet de deux travers de doigts où elle est réduite au tiers de son calibre normal.

La bronche droite est peu écartée et elle ne présente pas de rétrécissement.

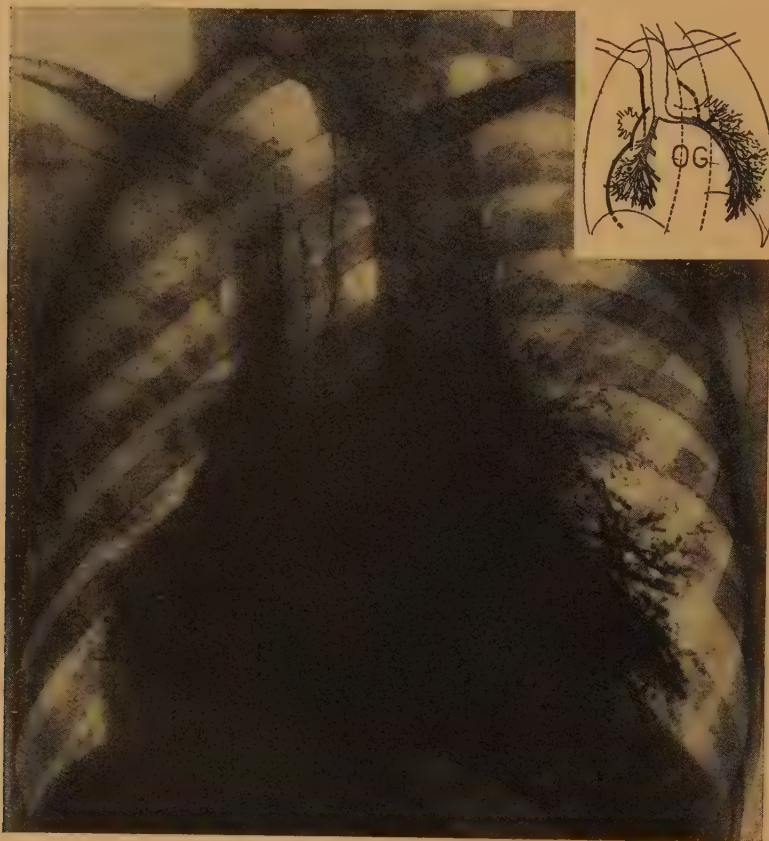


Fig. 4. — Obs. IV ; téléradiographie. (1 m. 60)  
après injection intra-trachéale de lipiodol ; position O. A. G.

*En O. A. G.* : l'écartement des deux bronches est nettement visible et la bronche gauche a presque un trajet horizontal.

La compression bronchique siège immédiatement en avant de la bronche lobaire supérieure.

*En A. O. D.* : le phénomène est moins visible du fait de l'incidence, puisque la bronche gauche altérée est vue très obliquement.

*En transverse* : La déviation et la compression de la bronche gauche réapparaît lui imposant un décalage en baïonnette à angle arrondi.

**ÉVOLUTION.** — Pendant plusieurs mois le malade lutte contre une insuffisance cardiaque progressive. Celle-ci est compliquée d'une péricardite qui aboutit à la mort dix mois plus tard.

Au cours de cette évolution on observe des modifications électrocardiographiques et radiologiques. La déformation des complexes s'accroît, leur morphologie se rapprochant de la prépondérance droite. Simultanément S. T. s'incurve et T devient négatif (fig. 3).

La masse cardiaque s'accroît, devient énorme occupant presque toute la base du thorax. Son bord gauche colle contre la paroi thoracique tandis que sa partie supérieure devient presque horizontale.

**AUTOPSIE.** — Péricardite intense avec fausses membranes épaisses.

Gros ventricule gauche à parois épaisses, très gros ventricule droit hypertrophié et dilaté. Grosse oreillette gauche à endocarde nacré, tomenteux ; très grosse oreillette droite.

Mitralite intense en anneau serré, pierreux ; sigmoïdite et tricuspide. Aorte un peu large, athéromateuse ; artère pulmonaire normale.

La déformation de la bronche gauche de ce sujet est absolument typique par sa netteté et son importance.

OBSERVATION V. (*Résumée*)

Méa..., femme, 56 ans, forte crise de R. A. A., à 30 ans, avec cardiopathie consécutive. A 50 ans les troubles fonctionnels s'accusent et plusieurs crises de dyspnées nécessitent l'hospitalisation.

Dyspnée avec cyanose, mais sans hippocratisme. Pas de toux, pas d'expectoration.

Arythmie complète. Souffle systolique s'entendant au maximum dans la région xyphoïdienne et se propageant dans tout l'hémithorax droit. Éclat du 1<sup>er</sup> bruit ; dédoublement du 2<sup>e</sup> bruit suivi d'un souffle diastolique. T. A. : 16-7.

Le foie est gros, douloureux ; les jugulaires sont turgescentes. Léger œdème malléolaire.

Forte matité de toute la base du thorax avec silence respiratoire. Une ponction pleurale avec évacuation de 500 centimètres cubes de liquide aurait été pratiquée peu de temps avant l'entrée de la malade dans le service du Professeur LAUBRY où pareille manœuvre ne fut plus risquée. L'auscultation pulmonaire est normale à la partie moyenne du thorax.

IMAGE RADIOLOGIQUE. — Énorme masse cardiaque occupant toute la base du thorax et remontant très haut. Masse ventriculaire atteignant la paroi thoracique gauche et s'enfonçant profondément dans le diaphragme.

A droite l'oreillette gauche occupe tout l'hémithorax droit, s'appliquant sur un travers de la main sur la paroi thoracique droite. Il s'agit donc d'une dilatation anévrismale de l'oreillette gauche particulièrement volumineuse. Pédicule d'importance réduite.

La rotation O. A. G., confirme le volume cardiaque considérable sans montrer de crosse pulmonaire importante.

La rotation O. A. D., détache la masse auriculaire gauche

de la paroi thoracique droite, montrant qu'il n'y a aucun épanchement concomitant.

*En transverse.* — Toute la base du thorax est obscure.



Fig. 5. — Obs. V ; téléradiographie (1 m. 60)  
après injection intra-trachéale de lipiodol ; position frontale.

**BRONCHOGRAPHIE.** — Réalisée avec une prudence particulière par le Dr R. HEIM DE BALSAC qui n'injecte que 6 centimètres cubes d'huile seuroformée et 10 centimètres cubes de lipiodol. Tolérance parfaite.

Les modifications trachéales et bronchiques sont considérables.

La bifurcation trachéale est tellement écartée que les deux bronches se placent presque horizontalement ; l'angle de bifurcation atteint en effet environ 160°. La trachée est refoulée en haut et projetée vers la droite.

La bronche gauche est fortement écartée et presque horizontale à sa partie supérieure; mais elle n'est pas excessivement comprimée.

La bronche droite est plus fortement atteinte ; le refoulement vers le haut est plus manifeste encore et sa compression est très forte. Le lipiodol s'accumule presque avec un niveau horizontal.

*En O. A. G.* : Les déformations sont aussi évidentes qu'en frontale.

*En O. A. D.* : Ce sont les déformations de la bronche droite qui sont les mieux visibles. Simulant une obstruction des conduits aériens à ce niveau.

*En transverse.* — L'examen est moins démonstratif.

ÉVOLUTION. — Malade perdue de vue.

Il est évidemment difficile de rencontrer des modifications trachéales, bronchiques et cardiaques plus importantes.

Les documents que nous présentons sont on ne peut plus démonstratifs. Ils constituent un type extrême.

La bronchographie pratiquée avec douceur et prudence a été parfaitement tolérée, ce fait mis en regard des observations précédentes est à souligner, étant donné l'importance des altérations anatomiques.

**2. — Modifications trachéales et bronchiques au cours des dilatations auriculaires droites, ou des dilatations cardiaques globales.**

L'accroissement volumétrique de l'oreillette gauche détermine fréquemment des modifications trachéales et bronchiques importantes. Les exemples précédents les montrent à l'examen.

La dilatation auriculaire droite semble au contraire ne pas atteindre les conduits aériens.

**OBSERVATION VI (*Résumée*).**

Bur., femme, 35 ans ; première crise rhumatisme articulaire aiguë à l'âge de 13 ans ; deux grossesses à 22 et 23 ans, suivies d'une forte crise de rhumatisme articulaire aigu. Une troisième grossesse à l'âge de 25 ans est interrompue thérapeutiquement. Régulièrement suivie depuis dans le service du Professeur LAUBRY. Tachycardie, frémissement palpatoire, roulement présystolique, éclat du 1<sup>er</sup> bruit, dédoublement du 2<sup>e</sup> bruit et double souffle sus-xyphoïdien. T. A. : 13-9 ; gros foie pulsatil avec reflux hépato-jugulaire et ascite. Râles et matité aux bases pulmonaires surtout à gauche ; autres appareils normaux

E. C. G. — Arythmie complète par fibrillation auriculaire ; complexes altérés : encochés avec inversion de T<sub>III</sub>.

IMAGE RADIOLOGIQUE. — De 25 35 ans image presque inchangée : énorme cœur emplissant toute la base du thorax, l'apex affleure la paroi thoracique gauche et plonge dans l'ombre diaphragmatique. Forte saillie de l'arc moyen. Bord droit régulièrement convexe s'approchant de la paroi thoracique droite. Hiles en partie cachés ; pédicule réduit à un bourgeon.

*Les obliques* montrent le non effacement de la masse cardiaque au-devant de l'ombre vertébrale.

*En traverse* : Les espaces antéro et rétro-cardiaques sont entièrement obscurs.

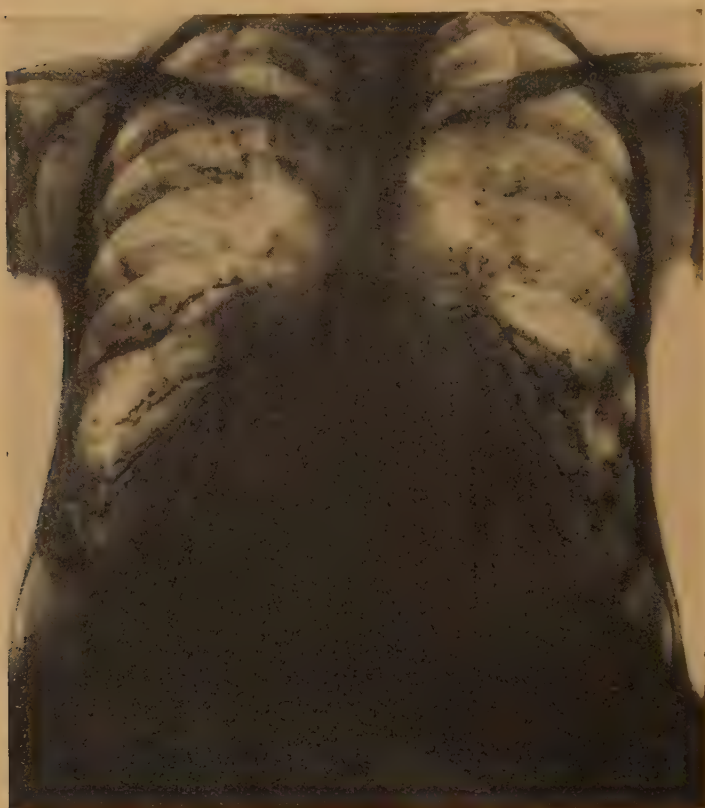


Fig. 6. — Obs. VI ; téléradiographie (1 m. 60)  
après injection de lipiodol ; position frontale.

BRONCHOGRAPHIE. — Anesthésie à l'huile scuroformée 6 centimètres cubes ; injection de 12 centimètres cubes de lipiodol. Bonne tolérance.

L'angle de bifurcation de la trachée est augmenté par suite d'une déviation de la bronche gauche qui est portée en haut et comprimée juste en avant de la bronche lobaire supérieure gauche ; son calibre est approximativement réduit de moitié.

La bronche droite n'est pas déplacée. Elle se projette à l'intérieur du bord droit du cœur.

*En O. A. G.* — La déformation de la bronche gauche est nettement visible et forme un S incurvé. La bronche droite non déformée se projette en pleine masse cardiaque.

*ÉVOLUTION.* — Après une série d'accidents d'insuffisance cardiaque, cachexie et mort.

*Autopsie* (25-5-37).

Ascité claire 5-6 litres ; adhérence pleuro-pulmonaire ; foie très gros : 2.500 grammes, très dur, criant sous le couteau, irrégulier.

*Poumons*, petits, scléreux, rétractés sans infarctus. Énorme masse cardiaque atteignant les parois thoraciques.

Les cavités droites ont un volume considérable, leur capacité atteint 1 litre 1/2, dont plus de 800 centimètres cubes pour l'oreillette droite. Le ventricule gauche est également volumineux, ainsi que l'oreillette gauche ; mitralite, sigmoïdite, aortite et tricuspидite très accusées. Orifice pulmonaire normal. Aorte et artère pulmonaire, légèrement athéromateuses.

L'opacification expérimentale de l'appareil circulatoire, réalisée par HEIM DE BALSAC, fait apparaître, sur les radiographies les proportions considérables des cavités droites, de l'oreillette droite en particulier. L'image radiographique, l'opacification et la photographie de la pièce se superposent exactement.

La bronchographie a dans ce cas un intérêt particulier. Malgré l'énormité de l'oreillette droite, la bronche droite n'est ni déviée, ni comprimée ; au contraire l'oreillette gauche, augmentée de volume, mais dans des proportions beaucoup moindres, incurve et comprime la bronche gauche.

L'étude des trajets bronchiques permet donc une discrimination des amoindrissements auriculaires.

Il est de même au cours des dilations cardiaques globales.

#### OBSERVATION VII

Ray., homme, 43 ans ; crises rhumatismales typiques à 12 et 26 ans. Réformé par cardiopathie mitrale et aortique. Hémoptysies de sang rouge à 29 ans. et 36 ans. Toux et dyspnée de plus en plus marquées à l'effort puis en décubitus.

Actuellement cyanose, turgescence et battement jugulaires, œdèmes malléolaires, arythmie complète, double souffle couvrant toute l'aire précordiale, T. A : 16-9, râles fins et sibilances aux deux bases pulmonaires.

E. C. G. — Arythmie complète par fibrillations auriculaires, complexes non déformés.

IMAGE RADIOLOGIQUE. — Très gros cœur, surtout très grosse masse ventriculaire, arc moyen et bord droit peu saillants ; hiles un peu flous ; oreillette gauche non visible au sein de la masse cardiaque, non saillante en O. A. D. ni en transverse ; aorte normale.

BRONCHOGRAPHIE. — Anesthésie à l'huile scuroformée, 8 centimètres cubes. Injection de 15 centimètres cubes de lipiodol ; tolérance parfaite.

L'arbre bronchique a un aspect tout à fait normal,

comme forme, situation et calibre ; la bronche gauche se projette au sein de la masse cardiaque et à distance du bord gauche ; la bronche droite se superpose au bord droit du cœur.

Ce sujet porteur d'une très volumineuse masse cardiaque surtout ventriculaire, ne présente que des modifications légères de son oreillette gauche et de son arbre artériel pulmonaire, puisque l'image radiologique n'est pas perturbée au niveau de ces organes. Il est intéressant de souligner qu'en l'occurrence les conduits aériens sont normaux.

### **3. — Modifications trachéales et bronchiques au cours des dilatations de l'arbre artériel pulmonaire.**

Chez des sujets porteurs de grosses artères pulmonaires, la bronchographie met en évidence des altérations trachéales et bronchiques inverses de celles observées au cours de dilatations auriculaires gauches. Ce fait particulier et nouveau observé par D. ROUTIER et R. HEIM DE BALSAC, semble n'avoir encore jamais été décrit.

#### **OBSERVATION VIII (*Résumée*)**

Hur., femme, 41 ans ; forte crise de R. A. A., à l'âge de 17 ans ; cardiopathie découverte à 32 ans seulement.

Depuis cet âge elle présente des crises de dyspnée avec douleurs dans l'hypochondre droit.

Depuis 1 mois, la dyspnée s'accuse et des douleurs tho-

raciques à type constrictif, sont apparues. Cyanose marquée des lèvres ; jugulaires turgescentes.

Rythme normal. Souffle systolique de la pointe ; dédoublement du 2<sup>e</sup> bruit ; roulement diastolique. T. A. : 12 1/2-8.

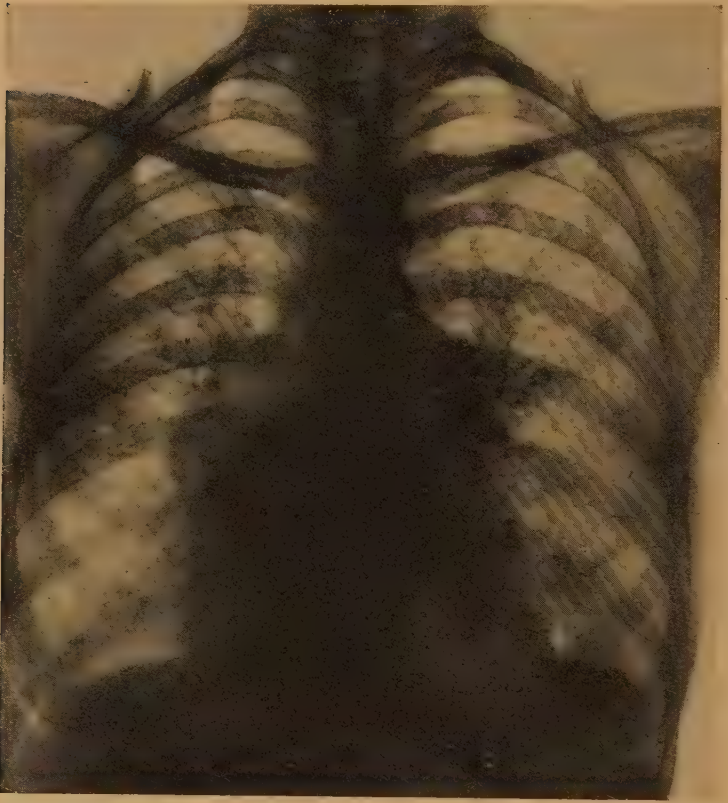


Fig. 7. — Obs. VIII ; téléradiographie (1 m. 60) ; position frontale.

Foie sensible, débordant de deux travers de doigts le rebord costal ; animé de battements systoliques mais sans expansion thoracique.

*Poumons* : frottement aux deux bases pulmonaires.

E. C. G. — Rythme sinusal normal ; morphologie de prédominance droite.



Fig. 8. — Obs. VIII ; téléradiographie (1 m. 60) après injection de lipiodol. Position frontale.

IMAGE RADIOLOGIQUE. — Cœur moyennement augmenté de volume ; la portion ventriculaire est sensiblement normale tandis que le bord droit est très saillant, surtout à sa partie inférieure.

L'oreillette gauche paraît peu saillante en O. A. D., comme en transverse et son observation en frontale sur le bord droit du cœur est impossible étant donné l'importance du flou.

Les hiles, surtout le droit, sont très accusés, constitués par des artères pulmonaires volumineuses dont les crosses se dégagent en O. A. G. et O. A. D. Mais leur analyse précise est rendue difficile par un flou intense qui s'étend sur tous les contours pédiculaires et cardiaques. Au sein de cette image diffuse les conduits aériens sont absolument invisibles.

Afin de mieux analyser ce pédicule, le médiastin et l'état auriculaire, une opacification des bronches est décidée. BRONCHOGRAPHIE. — Réalisé par un radiologiste non spécialement entraîné, elle est faite suivant la technique classique : anesthésie cocaïnée adrénalinée ; et injection de 30 centimètres cubes de lipiodol.

Les bronches sont fortement opacifiées. L'angle de bifurcation trachéale est légèrement rétréci et rejeté vers la droite.

La bronche gauche est comprimée de dehors en dedans par une artère pulmonaire volumineuse. Sa déviation forme une courbe à concavité supérieure.

La bronche droite se projette à l'intérieur du bord droit du cœur, elle est aussi comprimée de dehors en dedans et s'incurve en présentant une concavité supérieure.

Les positions obliques confirment ces observations.

ÉVOLUTION. — La malade est fatiguée de la bronchographie. Dyspnée plus marquée, malgré un encombrement pulmonaire modéré. Elle expectore peu les jours suivants, et ne présente qu'une tachycardie persistante, sans modification autre de son état cardiaque. Elle meurt subitement le 4<sup>e</sup> jour. Autopsie non autorisée.

La bronchographie a mis en évidence le pincement

de la bifurcation trachéale et l'incurvation de dehors en dedans des deux bronches comprimées par les deux grosses artères pulmonaires qui s'accrochent sur elles. La netteté de l'image rend l'interprétation du phénomène évident et met en relief cette sémilogie nouvelle dont ROUTIER et HEIM DE BALSAC soulignent la valeur.

Cette investigation était justifiée par la difficulté que l'on trouvait pour interpréter l'image pédiculo-médiastinale. Ne s'agissait-il pas en effet d'un processus médiastinal, néoplasique ou autre. La bronchographie a justement, dans ce cas levé les doutes en montrant l'importance volumétrique de l'arbre artériel pulmonaire.

Malheureusement cette opération ne fut pas exécutée avec toute la prudence recommandée par HEIM DE BALSAC. L'anesthésie fut trop poussée et l'injection de lipiodol inutilement abondante.

Y a-t-il une corrélation entre la bronchographie et la mort survenue 4 jours après? Rien ne le prouve, mais si sérieux fut-il, l'état cardiaque de cette malade n'impliquait pas *a priori* une telle issue, à aussi brève échéance.

Cet accident survenu dans le seul cas, où la prudence de HEIM DE BALSAC ne fut pas suivie, montre à la fois la nécessité de celle-ci, et le danger que comportent malgré tout de telles manœuvres chez des cardiaques dont la circulation pulmonaire est si manifestement perturbée.

OBSERVATION IX. (*Résumée*)

Arl., femme, 36 ans, cardiopathie mitrale, caractérisée par un roulement diastolique suivi d'un éclat du 1<sup>er</sup> bruit,



Fig. 9. — Obs. IX ; téléradiographie (1 m. 60)  
après injection de lipiodol ; position O. A. G.

d'un dédoublement du 2<sup>e</sup> bruit et d'un souffle diastolique.  
T. A. : 12-8 ; dyspnée d'effort moyennement accusée,

palpitation, quelques algies précordiales. Les autres appareils sont normaux.

IMAGE RADIOLOGIQUE. — Cœur peu augmenté de volume, peu déformé mais l'arc moyen est saillant, et les hiles constitués par des artères pulmonaires volumineuses sont noyés dans un flou assez accusé. L'oreillette gauche peu augmentée de volume n'imprime en O. A. D. et en transverse qu'une légère déviation à l'œsophage.

BRONCHOGRAPHIE. — L'anesthésie avec la solution cocaïnée adrénalinée est mal supportée, dès la fin de l'injection (10 cc) apparaît une dyspnée assez vive, avec râles et ronchus disséminés dans toute la poitrine. L'injection lipiodolée est différée. Cet état persiste pendant 48 heures, sans entraîner de troubles cardiaques autres qu'une légère tachycardie.

Deux semaines plus tard lors d'un second essai, l'anesthésie réalisée avec 6 centimètres cubes d'huile scuroformée est bien tolérée ainsi que l'injection de 15 centimètres cubes de lipiodol.

La bifurcation trachéale est rétrécie. Les bronches sont incurvées de dehors en dedans à proximité de leur origine tandis que plus bas elles sont légèrement écartées par la proximité d'une oreillette gauche un peu plus volumineuse que normalement.

Dans ce cas il y a donc accentuation de la double incurvation normale des bronches surtout de la gauche, sous la double influence d'un accroissement volumétrique de l'arbre artériel pulmonaire et de l'oreillette gauche.

#### OBSERVATION X (*Résumée*)

Roy..., homme, 32 ans ; sans antécédents. Cardiopathie découverte par hasard à 19 ans. Dyspnée d'effort depuis

l'âge de 27 ans, permanente depuis quelques mois. Hémoptysies répétées, mais peu abondantes de sang rouge ; parfois toux quinteuse.

Arythmie complète, frémissement et roulement diastolique prolongé ; éclat du 1<sup>er</sup> bruit très vif. T. A. : 12-9. Respiration diminuée à la base gauche. Autres appareils normaux.

E. C. G. — Arythmie complète par fibrillations auriculaires, morphologie des complexes : normale.

IMAGE RADIOLOGIQUE. — Cœur assez augmenté de volume, masse ventriculaire importante, arc moyen allongé très saillant à sa partie supérieure ; bord droit moyennement saillant. Artères pulmonaires volumineuses entourées ainsi que tous les contours cardiaques d'un flou important.

Nombreuses taches circulaires, à contour net, des dimensions d'une lentille ou d'un pois, disséminées dans dans l'ensemble des deux champs pulmonaires.

BRONCHOGRAPHIE. — Anesthésie à l'huile scüroformée (7 centimètres cubes) et injection de 12 centimètres cubes de lipiodol, parfaite tolérance.

La bifurcation trachéale fait un angle aigu. La bronche droite est à peine modifiée.

La bronche gauche au contraire, se projette sur tout son parcours au sein de la masse cardiaque à une distance de 2 à 3 travers de doigts du bord gauche. D'abord un peu incurvée elle présente en regard de la région du point G, mais à quelques distance de lui une incurvation inverse.

ÉVOLUTION. — Non seulement la bronchographie a été bien supportée, mais le malade a ressenti dans les jours suivants une amélioration manifeste de sa dyspnée, à tel point qu'il sollicitait à titre thérapeutique une nouvelle injection de lipiodol.

## OBSERVATION XI (*Résumée*)

Mou..., homme, 32 ans, cyanose dès l'enfance, intense avec paroxysmes à l'effort ; hippocratismes accusés. Déformation thoracique importante, complexe : saillie sterno-costale à convexité antéro-gauche. Pneumopathie chaque hiver. Plusieurs épisodes hémoptoïques à 27 ans avec poussées fébriles.

Rythme régulier, frémissement systolique des 3<sup>e</sup> et 4<sup>e</sup> espace intercostal gauche. Souffle holosystolique apexien intense couvrant toute l'aire précordiale. T. A. : 13-9.

E. C. G. — Prédominance droite, léger élargissement de l'onde rapide.

IMAGE RADIOLOGIQUE. — Très forte augmentation de volume du cœur : bord gauche régulièrement convexe, le droit est également saillant. Pédicule allongé, forte saillie pulsatile de la partie supérieure de l'arc moyen.

Hémicercle aortique normal. Très grosse artère pulmonaire droite pulsatile. Les positions obliques confirment l'augmentation de volume du cœur et permettent de mieux apprécier la saillie de l'arc moyen et le volume de l'artère pulmonaire droite. L'O. A. G. dégage l'artère pulmonaire gauche qui est également volumineuse.

En profil la partie antérieure du cœur s'applique contre le plastron sterno-costal. Mais le pédicule est anormalement éloigné de la paroi antérieure.

Les radiokymographies linéaires montrent sur les bords gauche et droit du cœur la présence de trois mouvements d'expansion et de retrait pour chaque révolution.

BRONCHOGRAPHIE. — Anesthésie à l'huile scuroformée, 8 centimètres cubes. Injection de 12 centimètres cubes de lipiodol. Bonne tolérance.

La bifurcation trachéale forme un angle aigu, et les bronches sont à droite comme à gauche incurvées de dehors

en dedans, sans que leur calibre paraisse diminué. Dans l'incurvation se logent, comme dans la gorge de 2 poulies les artères pulmonaires dont le volume est considérable.

ÉVOLUTION. — Après de multiples paroxysmes de cyanose avec défaillance [cardiaque, mort subite à 32 ans. Autopsie non autorisée.

Il s'agit selon toute vraisemblance d'une cardiopathie congénitale complexe. La cyanose, la dilatation de tous les segments de l'artère pulmonaire, l'anomalie du pédicule en transverse et les anomalies radiokymographiques du bord gauche du cœur permettent de penser à une transposition vasculaire.

Le pincement de la bifurcation trachéale et l'incurvation des bronches sont typiques. Ces symptômes, à peu près invisibles sur la radiographie n'apparaissent qu'après l'opacification des conduits aériens. Ils témoignent d'une augmentation volumétrique importante de l'arbre artériel pulmonaire, quelle qu'en soit la cause : cardiopathie mitrale ou congénitale.

## **OBSERVATION DIRECTE DES MODIFICATIONS TRACHÉALES ET BRONCHIQUES SUR LES TÉLÉRADIOGRAPHIES**

L'étude anatomique et anatomo-radiologique des rapports des conduits aériens avec l'oreillette gauche et l'artère pulmonaire d'une part, la mise en évidence de ces rapports par la bronchographie sur le sujet vivant d'autre part, nous ont appris en quoi consistaient les modifications trachéales et bronchiques que nous étudions.

En se basant sur ces notions on peut chez nombre de sujets, par la simple lecture de bonne téléradio-graphie, connaître l'état des conduits aériens et en tirer toutes les conclusions qui en découlent, avec leurs conséquences cliniques et pratiques.

Ce fait est important car il enrichit la sémiologie radiologique des mitraux, sans infliger aux malades une investigation délicate et non totalement exempte de danger.

Ces signes apparaissent en effet sur de bonnes télé-radiographies du thorax sous diverses incidences, la

frontale et l'O. A. G. étant les plus démonstratives, à la seule condition d'éclairer convenablement les films par un bon négatoscope et d'analyser les images avec soin.

Seuls les sujets porteurs d'un flou hilaire intense ou d'un médiastin particulièrement modifié, restent ainsi justifiables d'une bronchographie.

L'importance pratique de ce chapitre mériterait à lui seul une étude détaillée, cherchant à établir toutes les modalités des phénomènes que nous étudions, à les rattacher aux différents types de cardiopathie, à fixer leur fréquence, etc...

Nous nous bornerons cependant à la présentation de quelques exemples particulièrement démonstratifs, qui souligneront l'intérêt pratique de cette sémilogie trachéales et bronchique au cours des cardiopathies et mettront en relief les déductions pratiques qui résultent des investigations bronchographiques effectuées par D. ROUTIER et HEIM DE BALSAC auxquelles nous avons participé.

#### OBSERVATION XII. (*Résumée*)

Rou..., fille, 12 ans, 2 crises rhumatismales dans l'enfance, déjà hospitalisée à 7 ans pour cardiopathie mitrale et aortique. Éclat du 1<sup>er</sup> bruit et souffle systolique à la pointe ; dédoublement du 2<sup>e</sup> bruit, roulement et souffle diastoliques.

IMAGE RADIOLOGIQUE. — Gros cœur à bords droit et gauche régulièrement convexes. L'oreillette gauche apparaît sur le bord droit du cœur et, remontant dans le pédicule, écarte la bifurcation trachéale en comprimant et incurvant la bronche gauche (fig. 10).

*En O. A. G.*, le phénomène apparaît avec plus de netteté encore ; la bronche gauche présente sur toute sa longueur une incurvation manifeste avec diminution de son calibre au tiers ou au quart.



Fig. 10. — Obs. XII ; téléradiographie (1 m. 60) ;  
position frontale.



Fig. 11. — Obs. XII ; téléradiographie (1 m. 60) ;  
position frontale.

OBSERVATION XIII (*Résumée*)

Cro..., femme, 42 ans, forte crise rhumatismale à 18 ans et récidive tous les 6 mois environ depuis. Cardiopathie décelée à 25 ans, palpitations, essoufflement, asthénie très marquée depuis quelques années surtout.

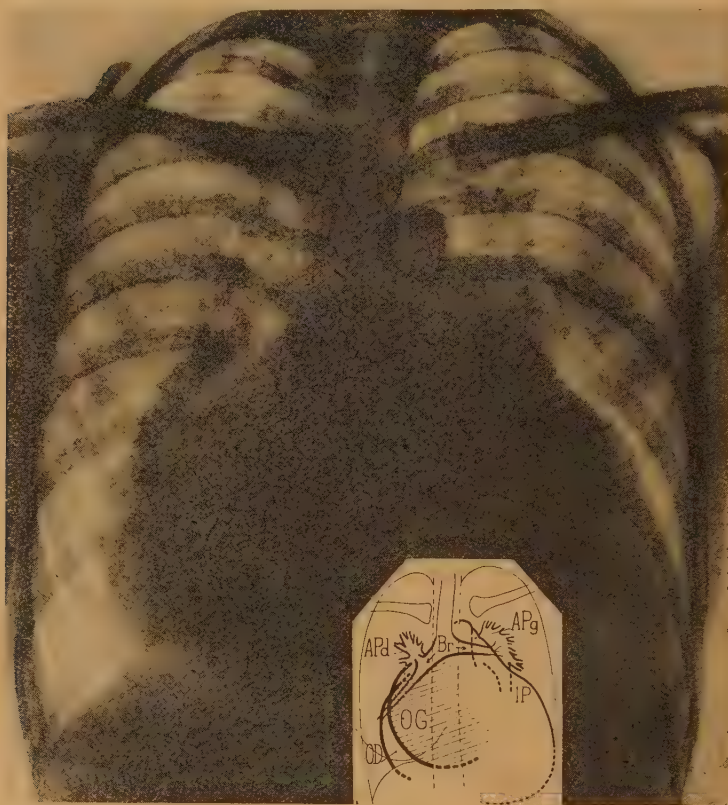


Fig. 12. — Obs. XIII ; téléradiographie (1 m. 60) ; position **frontale**.

IMAGE RADIOLOGIQUE. — Au sein d'une très grosse masse cardiaque plongeant sous le diaphragme et occupant tout le thorax en transverse on distingue en frontale (fig. 12)

et en O. A. G. (fig. 13), une modification importante du trajet bronchique : la bifurcation trachéale fait un angle très ouvert (obtus), la branche gauche devient presque horizontale. Cette disposition est conditionnée par une très forte dilatation auriculaire gauche qui non seulement fait



Fig. 13. — Obs. XIII ; téléradiographie (1 m. 60) ; position O. A. G.

apparaître cette cavité sur le bord droit du cœur mais l'élève dans le pédicule jusqu'au contact des voies aériennes.

Grosse masse ventriculaire, grosse saillie de l'arc moyen, hiles en houppes, épais, flous, couvrant les contours voisins.

OBSERVATION XIV

Fou... , garçon, 16 ans ; multiples crises rhumatismales dans l'enfance. Actuellement dyspnée intense, palpitations, pâleur, mauvais état général, poussées fébriles irrégulières.



Fig. 14. — Obs. XIV ; téléradiographie (1 m. 60) ; position frontale.

Rythme régulier, frémissement et souffle systolique, bruit de galop. Soulèvement et rétraction des parois antérieure et latérale de l'hémithorax gauche.

Gros foie, légers œdèmes, râles discrets aux deux bases pulmonaires.

IMAGE RADIOLOGIQUE. — Très grosse masse cardiaque, le bord gauche et l'apex atteignent la paroi thoracique



Fig. 15. — Obs. XIV ; téléradiographie (1 m. 60 : position O. A. G.).

gauche ; arc moyen saillant et allongé. Pédicule réduit à un bourgeon. Bord droit du cœur très saillant, avec projection d'une très volumineuse oreillette gauche à ce niveau. Hiles refoulés accusés, entourés d'un flou léger.

Écartement considérable des bronches surtout de la gauche, qui est refoulée vers le haut, incurvée et comprimée.

*En O. A. G.*, le phénomène est encore plus évident.

### Déductions cliniques

Cliniquement nous pouvons tirer des résultats pratiques de la bronchographie et d'une façon générale de la détermination des trajets bronchiques chez les cardiaques et aussi compléter utilement les autres données cliniques.

Les bronches sont deux jalons, deux points de repère importants dans la détermination de l'aire cardiaque. Ils servent à discerner ce qui appartient au cœur et au médiastin, ce qui a une utilité particulière lorsque les ombres hilaires sont entourées de flous.

Les déformations des bronches, écartement et compression, renseignent sur l'état anatomique de l'oreillette gauche dont elles reflètent le degré d'accroissement volumétrique. Elles prennent donc une part importante dans l'établissement du bilan des cardiopathies mitrales.

En effet l'écartement des bronches est caractéristique des cœurs mitraux, car dans d'autres augmentations du volume du cœur on ne décèle pas une telle déformation.

La péricardite écarte les bronches, mais cette dé-

formation n'est pas caractéristique et ne peut être un élément important de diagnostic.

La bronchographie peut, chez des cardiaques avec des troubles pulmonaires montrer l'origine mécanique de ces troubles.

Inversement la diminution de l'angle bronchique au-dessous d'une certaine mesure est un bon signe d'accroissement volumétrique des artères pulmonaires.

La pratique de la bronchographie peut prendre place en cardiologie mais sous la double condition d'indication précise, et de prudence dans la technique.

## CONCLUSIONS

I. — L'étude radiologique des modifications trachéales et bronchiques au cours des cardiopathies, est un élément de diagnostic important.

II. — L'écartement exagéré de la bifurcation trachéale est fréquent lors de l'accroissement volumétrique de l'oreillette gauche au cours des maladies mitrales. Ce signe indique le degré de la dilatation auriculaire.

III. — Cet écartement est relativement précoce et s'observe lorsque l'oreillette gauche subit une dilatation prépondérante. C'est donc un signe de valeur.

IV. — Lorsque la dilatation auriculaire est importante l'écartement de la bifurcation trachéale s'accompagne de compression de la bronche gauche. C'est là un bon signe révélant l'existence des signes pulmonaires concomitants.

V. — L'accroissement volumétrique des artères pulmonaires agit inversement sur les bronches en rétrécissant l'angle de bifurcation et en comprimant les bronches, surtout la gauche du haut en bas (ou de dehors en dedans).

VI. — La bronche droite subit les mêmes variations que la gauche mais toujours à un degré moindre.

VII. — La bronchographie rend ces modifications trachéales et bronchiques évidentes. Toujours utile, elle est indispensable lorsque le sujet est corpulent et lorsque les contours cardiaques sont noyés dans du flou. Cette investigation doit être prudente. Elle exige des modalités particulières de technique que nous avons détaillées.

VIII. — Dans la plupart des cas les modifications trachéales et bronchiques se discernent sur de bonnes téléradiographies. La lecture des images est facilitée par une bonne connaissance de l'anatomie radiologique du médiastin, et par l'observation de ces phénomènes, rendus évidents, sur d'autres sujets, par bronchographie.

VU : *Le Doyen,*  
TIFFENEAU

VU : *Le Président de la Thèse,*  
LAUBRY

VU ET PERMIS D'IMPRIMER :  
*Le Recteur de l'Académie de Paris,*  
ROUSSY



## BIBLIOGRAPHIE

- AIMÉ et LEHAUSSOIR. — Les différentes techniques d'exploration de l'arbre bronchique à l'aide du lipiodol. *Soc. de Rad. Méd. de France*, **16**, 96, 1928.
- ASSMANN (H.). — Die klinische Roentgendiagnostik der inneren Erkrankungen. Leipzig, 1921 (Vogel).
- BEDFORD (D.). — Extreme dilatation of the Left Auricle to the Right. *Am. Heart. J.*, **3**, 127, 1927.
- BRAMWELL (J. G.) and DUGUID (J. B.). — Aneurysmal dilatation of the Left-Auricle. *Quart. Journ. Med.*, **21**, 187, 1927-28.
- BORDET (E.). — Les anomalies de développement du profil de l'oreillette gauche dans le rétrécissement mitral. *J. de méd. de Paris*, **41**, 227, 1922.
- CHAUMET (G.). — Traité de Radiodiagnostic 1930, Paris, Edit. Vigot.
- CHAUMET (G.). — La radiographie des cavités gauches du cœur en position O. A. G. *Arch. des maladies du Cœur*, **17**, 228, 1924.
- CHEVALIER-JACKSON. — The bronchial tree. Its Study and insufflation of opaque substances in the Living. *Journ. Roent.* **5**, 454, 1918.
- COSSIO (P.). — La Danza bronchial. *El Dia Medico*, **4**, 931, 1932.
- COSSIO (P.). — Etude radiokymographique de la danse hilaire. *Bull. et Mem. de la Soc. Méd. des Hôp. de Paris*, **53**, 215, 1937.
- EAST (C. F. T.). — Great Dilatation of the Left-Auricle. *Lancet*, **1**, 1194, 1926.
- EMMANUEL (J. G.). — Extreme dilatation of the Left-Auricle. *Lancet*, **1**, 591, 1923.
- FORSMANN (W.). — Die Sondierung des rechten Herzens. *Klin. Wochenschrift*, **8**, 2085, 1929.

- FRIEDREICH (N.). — Virchow's Spee. Path. u. Therap., Publi., Ferdinand Enke, 5. Part. 2, 230, 1867.
- GABERT (E.). — Der hintere Herzrand im Röntgenbild in normalen und kranken Fällen und Veränderungen des Tracheobronchial-Baumes durch Erweiterungen des linken Vorhofs. *Fortschr. a. d. Geb. Röntgenstrahlen*, **32**, 285, 1929.
- GRADEL (F. M.). — Ueber die Formen der Herzsilhouette bei den verschiedenen Klapperfehlen. *Deutsch. Arch. f. klin. Med.*, **69**, 32, 1910.
- HEIM DE BALSAC (R.). — Aspect radiologique du Cœur chez les mitraux. *Arch. de Med. Générale et Coloniale*, **9**, 573, 1933.
- HEIM DE BALSAC (R.). — Anatomie radiologique des cavités cardiaques et du pédicule vasculaire. Leçons de cardiologie faites à l'Hôpital Broussais par Ch. Laubry, 1<sup>er</sup> série, 1 vol., Doin édit., Paris, 1935, p. 151.
- HEIM DE BALSAC (R.). — Interprétation anatomo-radiologique de la silhouette cardio-vasculaire. *Le monde Médical*, **46**, 988, 1936.
- HEIM DE BALSAC (R.). — Examen radiologique de l'oreillette gauche chez les mitraux. *Le Scalpel*, 1938.
- HEIM DE BALSAC (R.) et ROUTIER (F.). — Etude anatomo-radiologique de l'oreillette gauche par opacification post mortem. *The Am. Journ. of Roentgenology and Radiumtherapy*, sous presse.
- HUGUENIN (R.) et SOULAS (A.). — Le diagnostic des sténoses bronchiques. *La Presse Méd.*, **1**, 614, 1928.
- JAFFE (H.) et LUDWIG. — Die Lokalisation des linken Vorhofs des Herzens im Röntgenbilde. *Zeitschr. f. klin. Med.*, **68**, 440, 1909.
- KARSHNER (R. G.) and KENNICOT (R. H.). — A practical method of roentgen examination of the heart based upon a study of one hundred consecutive normal and abnormal cases. *Am. J.*, **9**, 305, 1922.
- KAHLER. — Bronchostenose bei Vorhofvergrößerung. *Monatschr. f. Ohrenheilk.*, **46**, 573, 1912.
- KING (J. W.). — On a morbid flattening of compression of the left bronchus produced by a dilatation of the left auricle. *Guy's Hosp. Rep.*, **3**, 175, 1838.

- KREUTZFUCHS. — Trajet et bifurcation de l'artère pulmonaire. *Arch. des maladies du Cœur et des vaisseaux*, **31**, 682, 1937.
- LAUBRY (Ch.), ROUTIER (D.), WALSER. — Nouveau traité de pathologie interne (*Pathologie de l'artère pulmonaire*), Doin édit., Paris, 1930.
- LAUBRY (Ch.), COTTENOT (P.), ROUTIER (D.) et HEIM DE BALSAC (R.). — Etude anatomo-radiologique de l'appareil cardio-vasculaire au moyen d'injections opaques post mortem. *La Presse Médicale*, **43**, 2071, 1935.
- LAUBRY (Ch.), ROUTIER (D.), JOLY (F.) et HEIM DE BALSAC (R.). — Dilatation anévrysmale de l'oreillette gauche chez une mitrale. *Revue de Médecine*, **52**, 501, 1935.
- LAUBRY (Ch.), COTTENOT (P.), ROUTIER (D.) et HEIM DE BALSAC (R.). — Etude anatomo-radiologique du cœur et des gros vaisseaux par opacification. *Journ. de Rad.*, **19**, 193, 571, 700, 1935 et **20**, 65, 1936.
- LAUBRY (Ch.), ROUTIER (D.), HEIM DE BALSAC (R.). — Visibilité de l'oreillette gauche en frontale au sein de la silhouette cardiaque. *Bull. et Mém. de l'Acad. de Méd.*, **117**, 628, 1937.
- LUTEMBACHER. — Anévrysme de l'oreillette gauche. *Arch. des maladies du Cœur et des V.*, **10**, 145, 1917.
- LUTEMBACHER. — Deux nouveaux cas d'anévrysme de l'oreillette gauche. *Arch. des maladies du Cœur et des Vaisseaux*, **11**, 145, 1918.
- MAHAIM (I.). — Le diagnostic de l'anévrysme de l'oreillette gauche. *La Médecine*, **10**, 210, 1929.
- NEUMANN (W.). — Die Bedeutung des zweigeteilten rechten Vorhofbogens im Röntgenbilde. *Deutsch. Arch. f. klin. Med.*, **137**, 120, 1912.
- OWEN (L.), and FETON (W. J.). — A case of extreme Dilatation of the Left Auricle of the Heart. *Clin. Soc. tr.*, **34**, 183, 1901.
- OWEN (Sir Isambard). — Horizontal dilatation of the Left Auricle. *Clin. Soc. tr.*, **35**, 147, 1902.
- PATERSON (R.). — The value of röntgenological study of the œsophagus and bronchi in cases of heart disease, especially mitral disease. *The Amer. Journ. of Röntgenology and Rad.*, **23**, 396, 1930.
- PIAGGIO BLANCO (R.) et GARCIA CAPURRO (F.). — La Broncho-

- grafia en el estudio de las afecciones del torax. Montevideo. Imp. « El Siglo Ilustrado ».
- RÖHRER. — Volumenbestimmung von Körperhöhlen und Organen auf orthodiagraphischem Wege. *Fortschr. a. d. Geb. d. Röntgenstrahlen*, **24**, 285, 1921.
- RÖSLER. — Pulsation par entraînement des vaisseaux du hile droit dans la dilatation anévrysmale de l'oreillette gauche. *Fortschr. a. d. Geb. Röntgenstrahlen*, **40**, 6.
- RÖSLER (H.) et WEISS (K.). — Ueber die Veränderung des Ösophagusverlaufs durch den vergrößerten linken Vorhof. *Fortschr. a. d. Geb. d. Röntgenstrahlen*, **33**, 717, 1925.
- ROUTIER (D.) et HEIM DE BALSAC (R.). — Aspect radiologique du cœur dans les endocardites mitrales rhumatismales. *Bull. et Mém. de la Soc. de Radio. Méd. de France*, **20**, 197, 271, 913, 1932.
- ROUTIER (D.) et HEIM DE BALSAC (R.). — Constitution du bord droit du Cœur en position frontale et O. A. G., Comm. au II<sup>e</sup> Congrès annuel des médecins électroradiologistes de langue française, Paris, 8 octobre 1936.
- ROUTIER (D.) et HEIM DE BALSAC (R.). — Aspects radiologiques des grosses oreillettes gauches en position frontale, chez les mitraux. Comm. au V<sup>e</sup> Congrès inter. de Radiologie. Chicago, septembre 1937.
- ROUTIER (D.) et HEIM DE BALSAC (R.). — Modifications trachéales et bronchiques chez les mitraux. *Arch. des Maladies du Cœur et des Vaisseaux*, **31**, 861, 1937.
- SANSOM (A. E.) and GIBSON. — Diseases of the Mitral valve. Allbut and Rollestons : System of Medicine, **3**, 343, London, 1909 ; B. W. Saunders Co.
- SCHOTT (A.). — Zur Kenntnis hochgradiger Erweiterung des linken Vorhofes. *Klin. Wochschr.*, **3**, 1067, 1924.
- SCHRÖTTER (H.). — Zur Symptomatologie der pleuretis exudativa. *Münch. Med. Wochschr.*, **4**, 171, 1908.
- SHAW (H. B.). — A case of horizontal dilatation of the Left Auricle. *The Lancet*, **208**, 493, 1924.
- SICARD et FORESTIER. — Methode générale d'exploration radiologique par l'huile iodée (lipiodol). *Bull. et Mém. Soc. Méd. Hôp. Paris*, **46**, 463, 1922.

- STEEL (D.). — Röntgenological findings in mitral stenosis and insufficiency. *The Am. Journ. of Röntgenology and Radiumther.*, **21**, 220, 1929.
- STEEL (D.). — Röntgenological and pathological findings in some of the valvular lesions. *The Am. Journ. of Röntg. and Radiumther.*, **23**, 384, 1930.
- STEEL (D.) and MURRAY (J.). — Compression and displacement of the bronchi in mitral stenosis. *Am. Heart J.*, **4**, 53, 1928.
- STEEL (D.), MURRAY (Jr.) and PATERSON (R.). — Distortion of the bronchi by Left Auricular enlargement. *Am. Heart J.*, **4**, 692, 1929.
- STÖRK (O.). — Beiträge zur Pathologie und Topographie des Mediastinum bei normaler und pathologischer Herzform. *Ztschr. f. klin. Med.*, **69**, 32, 1909.
- TAYLOR (H.H.). — Path. Soc. trans. (London), **11**, 58, 1889.
- VAQUEZ (H.) et BORDET (E.). — Radiologie du Cœur et des vaisseaux de la base. 1 vol. Baillière et fils édit., Paris, 1928.
- WATERS, BAYNES-JONES and ROWNTRE E. — Röntgenography of the lungs (Röntgenography Studies in living animals after intra-tracheal injection of iodoform-emulsion). *Arch. of Int. Medicine*, **19**, 538, 1917.
- WEST (Samuel). — Diseases of the organs of respiration. I, 108, London, 1909, Chos., Griffin Co.



---

Saint-Amand (Cher). — Imprimerie R. BussiÈRE. — 23-6-1938.

---





